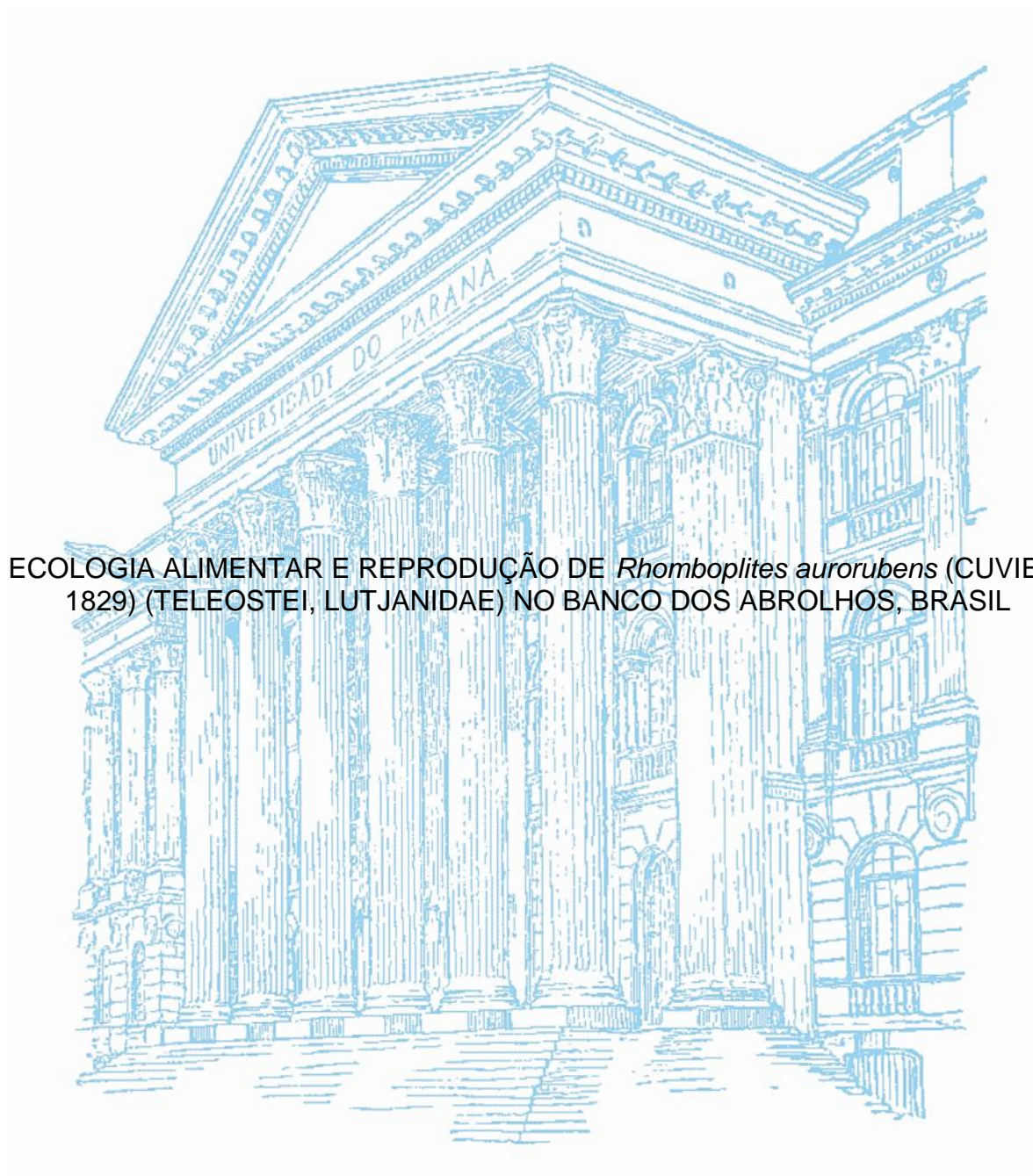


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CÁSSIA GABRIELLI PADILHA

ECOLOGIA ALIMENTAR E REPRODUÇÃO DE *Rhomboplites aurorubens* (CUVIER, 1829) (TELEOSTEI, LUTJANIDAE) NO BANCO DOS ABROLHOS, BRASIL



CURITIBA  
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CÁSSIA GABRIELLI PADILHA

ECOLOGIA ALIMENTAR E REPRODUÇÃO DE *Rhomboplites aurorubens* (CUVIER, 1829) (TELEOSTEI, LUTJANIDAE) NO BANCO DOS ABROLHOS, BRASIL

CURITIBA  
2016

CÁSSIA GABRIELLI PADILHA

ECOLOGIA ALIMENTAR E REPRODUÇÃO DE *Rhomboplites aurorubens* (CUVIER, 1829) (TELEOSTEI, LUTJANIDAE) NO BANCO DOS ABROLHOS, BRASIL

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Zoologia, no Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. Vinícius Abilhoa

CURITIBA  
2016

Universidade Federal do Paraná  
Sistema de Bibliotecas

Padilha, Cássia Gabrielli

Ecologia alimentar e reprodução de *Rhombolites aurorubens* (Cuvier, 1829) (Teleostei, Lutjanidae) no Banco dos Abrolhos, Brasil. / Cássia Gabrielli Padilha. – Curitiba, 2016.

72 f.: il. ; 30cm.

Orientador: Vinicius Abilhoa

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

1. Ecologia dos recifes de coral 2. Peixe – Reprodução 3. Peixe - Alimentação I. Título II. Abilhoa, Vinicius III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

CDD (20. ed.) 597.5



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Setor CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
Programa de Pós Graduação em ZOOLOGIA  
Código CAPES: 40001016008P4

### TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ZOOLOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **CASSIA GABRIELLI PADILHA**, intitulada: "**Ecologia alimentar e reprodução de *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier, 1829) (Teleostei, Lutjanidae) no Banco dos Abrolhos, Brasil**", após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua Aprovação.

Curitiba, 22 de Fevereiro de 2016.

Prof VINÍCIUS ABILHÔA (UFPR)  
(Presidente da Banca Examinadora)

  
Prof LUIS FERNANDO FÁVARO (UFPR)

  
Prof MARCOS OSTROWSKI VALDUGA (KAAPORA)

Dedico este trabalho às pessoas mais presentes em minha vida, àqueles que confiam e apoiam a trajetória na Biologia, em especial aos meus pais, **Denise e Ricardo** e ao meu noivo **Elton**.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a *Deus*, pois é Nele que busco acalantar meus sonhos e esperanças, fazendo da fé minha maior inspiração.

Aos meus pais Denise e Ricardo, o meu infinito agradecimento. Sempre acreditaram, apoiaram, impulsionaram e confiaram nos meus sonhos e escolhas. Agradeço a herança do gosto pelos estudos, ao Amor Incondicional!

Agradeço ao meu noivo Elton. Sempre ao meu lado acreditando na minha capacidade com paciência, compreensão, apoio moral, companheirismo, amizade e amor. O mérito também é seu! Muito obrigada!

À minha família, agradeço a compreensão devido às ausências nas reuniões familiares, em especial a minha irmã Cíntia e ao meu cunhado Wagner. A minha prima Flávia pelo grande apoio nos estudos “pré-seleção” e “pré-defesa”, sua ajuda foi essencial! À minha querida avó, tios e tias, primos e primas, que desde o início vibraram junto comigo cada conquista. Agradeço a força que transmitem a mim!

Aos meus bons amigos, especialmente à Sarita Burei. A Zoologia nos apresentou e desde então somos grandes amigas. Dedico também essa conquista a você, Sarita! Aos demais que com muito carinho me apoiaram e me entusiasmaram nessa trajetória: Emília Noronha, André Oliveira, Henrique Porto Alegre, Alessandro Fonseca, Carla Lorscheider e Bárbara Sloboda. Ao apoio diário dos amigos “Avistarianos”, Elder Mendes, Renata Anelli, Renata Muzzolon, Maurício Seki e Alessandro Matsunaga. Agradeço a todos!

Com grande honra agradeço ao meu orientador, Dr. Vinícius Abilhoa. Vini, obrigada por acreditar em um potencial que eu jamais acreditava corresponder. Agradeço pela compreensão e aos diários ensinamentos, sempre disposto em ajudar. Tornou-se uma grande referência para o meu profissional, devido à ética, sabedoria e a notável competência. Muito obrigada!

No período do Mestrado pessoas tornaram-se grandes exemplos a mim. Por isso, agradeço ao Matheus (Dr. Matheus O. Freitas) por todo ensinamento, suporte e ajuda nesse trabalho. Obrigada principalmente por dividir conhecimentos, pelos incentivos acadêmicos e a disposição quando foi necessária.

Ao Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) da Prefeitura Municipal de Curitiba por ceder o espaço laboratorial para a realização dos diversos estudos acadêmicos e não acadêmicos. Às (brilhantes) pessoas que conheci e pude compartilhar conhecimentos e experiências: Odete, Marco e Júlio, e a todos os funcionários e estagiários.

Aos amigos do GPIC (Grupo de Pesquisas em Ictiofauna) e laboratório por toda contribuição, troca de conhecimentos e aos momentos de descontração. Agradeço ao Hugo, Luci, Gisleine, Rafael e Letícia.

À sensacional turma do Mestrado pelos bons momentos compartilhados principalmente aqueles convvidos no início do curso, onde alegrias e angústias foram divididas. Foi bom poder contar com vocês: Luciana, Ariane, Luana, Madson, Daiane e todos os demais. Agradeço a “peixóloga” Maíra pela companhia no evento científico em 2015.

Aos pesquisadores que contribuíram na execução desse trabalho e se disponibilizaram nas identificações dos materiais biológicos: Professor Dr. Paulo Lana e aos doutorandos em Zoologia Lívia e Marcos. Agradeço a Dra. Odete Lopes do MHNCI por toda ajuda nas identificações dos crustáceos.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente no desenvolvimento desse trabalho e que se tornaram amigos: Marília Previero, por toda contribuição em Caravelas e na hospedagem em São Paulo, e ao Eudriano Costa pelos ensinamentos e ajuda nas análises no *RStudio*. O apoio de vocês foi excepcional!

Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da UFPR, à Coordenação do curso, Professores, Pesquisadores, Pós-Graduandos e Funcionários. À Secretária Vanessa Peres por toda disponibilidade, simpatia e gentileza. Aos ensinamentos e orientações dos professores Dr. Jean Vitule e Dr. Luís F. Fávaro para a realização desse trabalho.

Agradeço ao CNPq pelo apoio financeiro durante o Mestrado.

Agradeço aos pesquisadores participantes da banca examinadora que dividiram comigo este momento tão importante e esperado: Professor Dr. Luís F. Fávaro, Dr. Matheus O. Freitas e Dr. Marcos O. Valduga.

À *Conservation Leadership Programme* e ao Programa Marinho da Conservação Internacional do Brasil, pelo suporte financeiro e apoio no monitoramento pesqueiro e coleta dos materiais biológicos realizado no extremo sul da Bahia através do projeto *Marine Management Area Science* (MMAS).

Finalmente, agradeço a todos que proporcionaram a realização desse trabalho, aos que compreenderam minha ausência e aos bons momentos vividos. Ninguém vence sozinho... Muito Obrigada!



*“Sua tarefa é descobrir o seu trabalho e,  
então, com todo o coração, dedicar-se a  
ele.”*

Buda

## RESUMO

O complexo recifal Banco dos Abrolhos é considerado a área biológica mais rica do Atlântico Sul, com altos níveis de endemismo e grande diversidade de vertebrados e invertebrados marinhos. A ictiofauna é representada principalmente por espécies de Serranidae, Gobiidae, Labridae, Carangidae e Lutjanidae. Na região, os lutjanídeos têm sido altamente explorados pela pesca, sendo que algumas espécies apresentam claros sinais de sobre-exploração. Essa constatação indica a necessidade da geração de conhecimentos biológicos para o manejo adequado desse importante recurso pesqueiro. Este estudo teve como objetivo obter informações sobre a ecologia alimentar e a reprodução de *Rhomboplites aurorubens*, considerado fauna acompanhante nas pescarias multiespecíficas na região dos Abrolhos. Os exemplares foram obtidos a partir dos desembarques pesqueiros em quatro municípios do sul da Bahia. Através de coletas mensais (junho de 2005 a março de 2007) 494 indivíduos (261 fêmeas, 233 machos) foram obtidos. Fêmeas Aptas a Desovar foram registradas em janeiro a maio/2006 e janeiro a março/2007. A razão sexual foi estimada em 1:1,1 (machos; fêmeas). Os tamanhos variaram de 18,5 a 56,4 cm de CT sem variação significativa entre os sexos. Variações mensais do Índice Gonadosomático dos estádios de maturação gonadal e das fases do desenvolvimento ovocitário indicaram janeiro a abril como período de desova (verão e início do outono). O  $CT_{50}$  foi estimado em 20,38 e 20,03 cm para machos e fêmeas, respectivamente. A fecundidade total foi estimada para fêmeas entre 22,0 a 29,1 cm e variou entre 49.709,7 a 185.737,8 ovócitos. Os resultados são muito semelhantes às pesquisas realizadas no Atlântico Norte e Central, onde identificaram que a reprodução da espécie acontece em períodos mais quentes. A análise de 242 estômagos identificou 1844 itens pertencentes a 42 grupos taxonômicos. Crustacea foi a categoria considerada essencial a alimentação da espécie. Espécimes >23 cm apresentaram maior diversidade na composição alimentar, o que também foi observado nos períodos mais quentes. Diferenças na alimentação foram encontradas conforme as variações da profundidade, o que parece indicar adaptação ao forrageio na coluna d'água. Machos e fêmeas apresentaram composição alimentar muito semelhante, e quando ativas reprodutivamente as fêmeas demonstraram maior consumo de Brachyura. Sobreposições entre as amostras foram constatadas nas análises de nMDS, entretanto, a PERMANOVA indicou diferenças significativas na dieta entre as classificações da sazonalidade, profundidade, sexos e período reprodutivo. De acordo com a análise de SIMPER, a dissimilaridade na composição alimentar foi de 91,19% entre os sexos e 92,02% entre fêmeas ativas e inativas reprodutivamente, e Tunicata foi o grupo mais consumido por fêmeas ativas (30%). A espécie foi classificada como carnívora planctívora. Os valores médios de Captura por Unidade de Esforço foram sobrepostos com os picos de IGS das fêmeas, sugerindo uma relação com os períodos das agregações reprodutivas. A incidência da pesca sobre agregações, como evidenciado neste estudo, sugere que a espécie é vulnerável à pressão pesqueira. Acredita-se que essas informações possam servir como base na regulamentação pesqueira da espécie no norte e nordeste do Brasil.

Palavras-chave: Peixes recifais. Realito. Maturação gonadal. Dieta. Pesca artesanal.

## ABSTRACT

The Abrolhos Bank reef complex is considered the richest biological area of the South Atlantic, with high levels of endemism and great diversity of marine vertebrates and invertebrates. The ichthyofauna is mainly represented by species of Serranidae, Gobiidae, Labridae, Carangidae and Lutjanidae. In this region, the snappers have been highly exploited by fishing, and some species show clear signs of overexploitation. This finding indicates the need of biological knowledge generation for the proper management of this important fishery resource. The aim of this study was to obtain information about feeding ecology and the *Rhomboplites aurorubens* reproduction, considered bycatch in the multi-specific fishing in the region of Abrolhos. Specimens were obtained from fishing landings in four municipalities in southern Bahia. Through monthly collections (June 2005 to March 2007) 494 individuals (261 females, 233 males) were sampled. Spawning capable females were recorded from January to May 2006 and from January to March 2007. The sex ratio was estimated to be 1:1,1 (males: females). Sizes ranged from 18,5 to 56,4 cm TL without significant variation between sexes. Monthly variations of the gonadosomatic index of gonadal maturation stages and phases of oocyte development indicated January to April as spawning season (summer and early fall). The LT50 was estimated at 20.38 and 20.03 cm for males and females, respectively. The total fertility was estimated at 22.0 to 29.1 cm and ranged from 49,709,7 to 185,737,8 oocytes. The results are very similar to researches conducted in the North and Central Atlantic, which found that the species reproduction happens in warmer periods. 242 stomachs were analyzed, 1844 items belonging to 42 taxonomic groups were identified. Crustacea was the category considered essential to supply the species. Specimens >23 cm showed greater diversity in the food composition, which was also observed in the warmer periods. Differences in feeding were found according to variations of depth, which seems to indicate adaptation to foraging in the water column. Males and females showed very similar food composition, and when reproductively active, the females showed higher consumption of Brachyura. Overlaps among the samples were found in the nMDS analysis, however, PERMANOVA indicated significant differences in diet among seasonality classification, depth, gender, and reproductive period. According to SIMPER analysis, the dissimilarity in the feeding composition was 91.19% between sexes and 92.02% among reproductively active and inactive females, and Tunicata was the most consumed group by active females (30%). In this study, the species is classified as carnivore planktivore. The average values of Catch per Unit Effort were overlapped with the GSI females peaks, suggesting a relation with spawning aggregations periods. The incidence of fishing on aggregations, as evidenced in this study, suggests that the species is vulnerable to fishing pressure. It is believed that this information may serve as the basis of the fishing regulations of the species in the northern and northeastern of Brazil.

**Keywords:** Reef fish. Snapper. Gonadal maturation. Diet. Artisanal small-scale fishery.

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 – Mapa do Banco dos Abrolhos, em destaque os municípios do extremo sul da Bahia (●), as Reservas Extrativistas Corumbau e Cassurubá e o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Estão representadas as variações de profundidade da área de estudo entre 50 a 1000 metros. ....21
- FIGURA 2 – Método utilizado para a estimativa da Fecundidade Total de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). (A) Subamostras dos ovários corados por 24 horas com Rosa de Bengala; (B) Ovócitos de cada subamostra acondicionados em placa de Petri e fotografados com máquina digital SONY Cyber-Shot DSC W610 com aumento de 2.0X de zoom óptico (aumento da imagem em 0.7X no microscópio estereoscópico); (C) Contagem dos ovócitos vitelogênicos (Vtg1, Vtg2 e Vtg3) e em maturação (MN e HY) através do software livre Image J (ovócitos numerados através da ferramenta “mão livre” com o fornecimento da contagem em uma planilha automatizada – exemplo da contagem: N = 121 ovócitos). 27
- FIGURA 3 – Ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) com sobreposição entre as amostras para o fator fixo Sazonalidade (>26°C, <25°C) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Vetores indicaram os itens mais representativos na dieta da espécie: Tunicata, Teleostei, Crustacea-Isopoda, Crustacea-Brachyura. ....39
- FIGURA 4 – Ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) com sobreposição entre as amostras para o fator fixo Espacial (20 a 55 m, 60 a 100 m, >100 m) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Vetores indicaram os itens mais representativos na dieta da espécie: Tunicata, Teleostei, Crustacea-Isopoda e Crustacea-Brachyura .....39

- FIGURA 5 – Ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) com sobreposição entre as amostras para o fator fixo Sexo (Machos “M” e Fêmeas “F”) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Vetores indicaram os itens mais representativos na dieta da espécie: Tunicata, Teleostei, Crustacea-Isopoda, Crustacea-Brachyura. ....40
- FIGURA 6 – Ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) com sobreposição entre as amostras para o fator fixo Período Reprodutivo (Fêmeas Ativas, Fêmeas Inativas) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Vetores indicaram os itens mais representativos na dieta da espécie: Tunicata, Teleostei, Crustacea-Isopoda, Crustacea-Brachyura.....40
- FIGURA 7 – Fotomicrografias das secções histológicas com a demonstração das diferentes fases de desenvolvimento e de maturação das gônadas e das células da linha espermática de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). (A) Imaturo (*Sg1*, espermatogônia primária); (B) Desenvolvimento (*Sg2*, espermatogônia secundária; *Sc1* e *Sc2*, espermátócito primário e secundário, respectivamente; *St*, espermatozoa; *L*, lúmen; *EGC*, epitélio germinativo contínuo); (C) Apto a Desova, subfase EG-inicial (*Sz*, espermatozoa; *EGD*, epitélio germinativo descontínuo); (D) Apto a Desova, subfase EG-médio; (E) Início da Regressão com a subfase EG-final de desova; (F) Regressão.....44
- FIGURA 8 – Fotomicrografias das secções histológicas com a demonstração das diferentes fases de desenvolvimento e maturação dos gametas femininos de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). (A) Imaturo (*PG*, ovócitos de crescimento primário; *N*, núcleo; *Nc*, nucléolo); (B) Desenvolvimento (*CA*, cortical alveolar; *Vtg1*, ovócito vitelogênico primário); (C) Apto a Desova na fase de crescimento + vitelogênese dos ovócitos (*Vtg2* e *Vtg3*, ovócitos

vitelogênicos secundário e terciário, respectivamente); (D) Apto a Desova; (E) Apto a Desova na fase de maturação dos ovócitos (*MN*, ovócito com migração nuclear; *GL*, gota de lipídeo); (F) Apto a Desova na fase de maturação dos ovócitos com a evidência do ovócito atrésico (*HY*, ovócito hidratado; *A*, atresia); (G) Apto a Desova na fase de maturação dos ovócitos com a evidência do ovócito atrésico e do POF (*POF*, folículo pós-ovulatório); (H) Regressão (*L*, lúmen); (I) Ovócito atrésico com a degeneração do núcleo. ....45

FIGURA 9 – Frequência percentual da classificação dos estádios de maturação gonadal para machos e fêmeas de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). *IM*, Imaturos; *DV*, Desenvolvimento; *AD*, Aptos a Desova; *RG*, Regressão; *RN*, Regeneração. Números acima das barras correspondem ao N mensal amostrado. ....46

FIGURA 10 – Fases de desenvolvimento e maturação de ovários Aptos a Desovar de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Fêmeas analisadas histologicamente (hist; n=53) e o número total capturada (cap; n=94) correspondem aos números acima das barras - hist(cap); (*AD-Vtg1*, 2, 3, Fêmeas Aptas a Desova com a presença dos ovócitos em desenvolvimento Vtg1, Vtg2 e Vtg3; *AD-MN*, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de ovócitos em maturação, migração nuclear; *AD-HY*, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de ovócitos em maturação, ovócitos hidratados; *AD-POF*, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de folículos pós-ovulatórios). ....46

FIGURA 11 – Valores mensais médios e individuais do Índice Gonadossomático (IGS) para machos (A) e fêmeas (B) de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Números entre parênteses correspondem ao N mensal amostrado. ....47

FIGURA 12 – Valores individuais do Índice Gonadossomático (IGS) das fêmeas de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Fêmeas em

	Desenvolvimento (DV) e Aptas a Desova (AD) estão representadas e demonstram o longo período reprodutivo da espécie, com longa temporada de desova. ....	48
FIGURA 13 –	Curvas logísticas da frequência relativa para machos, fêmeas e para o total dos indivíduos amostrados em função do comprimento total (CT) de <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). O comprimento médio da primeira maturação gonadal (CT <sub>50</sub> ) foi estimado em 20,38 cm CT para machos; 20,03 cm CT para fêmeas; e 20,08 cm CT para os sexos agrupados. Linhas tracejadas (---) correspondem os intervalos de confiança de 95% em relação aos tamanhos dos indivíduos. Linhas contínuas ( ) correspondem a frequência relativa para 50% e 95% dos tamanhos de todos os indivíduos amostrados. ....	49
FIGURA 14 –	Distribuição da frequência absoluta das classes do comprimento total (CT) para machos e fêmeas de <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Em negrito a classe que apresentou o maior número de indivíduos amostrados (25,2–28,7 cm de CT). Números acima das barras correspondem ao N amostrado para machos e fêmeas em cada classe de tamanho.....	51
FIGURA 15 –	Médias, desvios-padrão e valores individuais ( <i>outliers</i> ) para as distribuições do comprimento total (CT) para a amostragem de <i>R. aurorubens</i> por município amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Números entre parênteses correspondem ao N amostrado em cada município.....	52
FIGURA 16 –	Médias e desvios-padrão para as distribuições das Capturas por Unidades de Esforço (CPUE) por viagem de pesca para <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Estimativa calculada através da equação $CPUE=c/f$ , onde “c” representa a captura em kg da espécie e “f” o esforço total por viagem, ou seja, por desembarques monitorados ( $f=p*d$ , sendo “p” o número de	

pescadores participantes da viagem de pesca e “d” o número de dias efetivos de pesca). As capturas mensais com valores mais elevados estão representadas pelos *outliers*, onde ocorreram nos municípios de Prado (P) e Alcobaça (A). .....53

FIGURA 17 – Médias e desvios-padrão da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) e Índice Gonadossomático (IGS) das fêmeas (N=253) de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). As capturas mensais com valores elevados representados por *outliers* ocorreram nos municípios de Prado.....54



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1-	<p>Categorias alimentares identificadas nos estômagos de <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Análises do percentual da Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência Numérica (%N) para o Total e para os fatores Ontogenia, Sazonalidade e Espacial. Os números em negritos correspondem ao N para cada categoria. Números em negrito e sublinhado correspondem os percentuais que contribuíram para as diferenças das variações dos fatores analisados. Total de estômagos analisados: N=242. ....31</p>	31
TABELA 2 –	<p>Categorias alimentares identificadas nos estômagos de <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Análises do percentual da Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência Numérica (%N) para o Total e para os fatores Sexo e Período Reprodutivo. Os números em negritos correspondem ao N para cada categoria. Números em negrito e sublinhado correspondem os percentuais que contribuíram para as diferenças das variações dos fatores analisados. Total de estômagos analisados: N=242. ....35</p>	35
TABELA 3 –	<p>Resultados das análises multivariadas (PERMANOVA) para as classificações dos fatores Ontogenia (&lt;23 cm CT, &gt;23,01 cm CT), Sazonalidade (&gt;26°C, &lt;25°C), Espacial (20 a 55 m, 60 a 100 m, &gt;100m), Sexo (Machos, Fêmeas) e Período Reprodutivo (Fêmeas: Ativas e Inativas) na dieta de <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Valores significativos (<math>P &lt; 0,05</math>) em negrito.....38</p>	38
TABELA 4 –	<p>Resultados das análises multivariadas (PERMANOVA - <i>PAIR-WISE TESTS</i>) para a classificação do fator Ontogenia (&gt;23,01 cm CT) com as variações da Sazonalidade (&gt;26°C, &lt;25°C) e Espacial (20 a 55 m, 60 a 100 m, &gt;100m), e para a classificação dos fatores Sexo (Machos e Fêmeas) e Período Reprodutivo (Fêmeas Ativas e</p>	

	Inativas) na dieta de <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil).....	38
TABELA 5 –	Resultados que mais influenciaram nas dissimilaridades (SIMPER) entre os fatores fixos Ontogenia, Sazonalidade, Espacial, Sexo e Período Reprodutivo para os itens alimentares que mais contribuíram na dieta de <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil).....	42
TABELA 6 –	Estádios de desenvolvimento das gônadas de machos e fêmeas de <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). (EG, epitélio germinativo; Sg1 e Sg2 espermatogônia primária e secundária, respectivamente; Sc1 e Sc2, espermátócito primário e secundário, respectivamente; St, espermátide; Sz, espermatozoa; PG, ovócitos de crescimento primário; CA, cortical alveolar; Vtg1, Vtg2 e Vtg3, ovócito vitelogênico primário, secundário e terciário, respectivamente; MO, maturação do ovócito; MN, ovócito com migração nuclear; HY, ovócito hidratado; POF, folículo pós-ovulatório; ♂, machos; ♀, fêmeas).....	44
TABELA 7 –	Proporção entre os sexos por amostragem mensal e total de <i>R. aurorubens</i> amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Diferenças significativas ( $\chi^2 > 3,840$ ) destacadas em negrito. ....	50
TABELA 8 –	Dados biológicos (CT, cm; PT, g; PG, g), classificação do desenvolvimento e maturação dos ovócitos e estimativa da Fecundidade Total absoluta para fêmeas de <i>R. aurorubens</i> amostradas entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). (AD–Vtg1, 2, 3, Fêmeas Aptas a Desova com a presença dos ovócitos em desenvolvimento Vtg1, Vtg2 e Vtg3; AD–MN, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de ovócitos em maturação, migração nuclear; AD–HY, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de ovócitos em maturação, ovócitos hidratados).....	51

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	21
2.2 AMOSTRAGEM E ANÁLISE DOS DADOS.....	22
2.2.1 Ecologia Alimentar .....	22
2.2.2 Biologia Reprodutiva .....	24
2.2.3 Dados da Pesca .....	27
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
3.1 ECOLOGIA ALIMENTAR .....	29
3.2 BIOLOGIA REPRODUTIVA .....	43
3.3 DADOS DA PESCA .....	52
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>55</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Comparados às florestas tropicais em virtude da elevada representatividade da biodiversidade, os recifes de corais são ecossistemas que abrigam uma infinidade de vertebrados e invertebrados marinhos, como peixes, moluscos, crustáceos, cnidários, entre outros (REAKA-KUDLA, 1997). No Brasil, o Banco dos Abrolhos é a região mais extensa de recifes coralíneos, a qual possui menos de um por cento dos ecossistemas recifais em todo o mundo (LEÃO, 1999). A área apresenta habitats condicionados à interação da entrada do sedimento costeiro, da variação da profundidade e da formação geológica antecedente (MARTINS *et al.*, 2005; MOURA *et al.*, 2013).

Considerada a área biológica mais rica do Atlântico Sul (FRANCINI-FILHO *et al.*, 2013), o Banco dos Abrolhos possui notável valor científico por apresentar elevado percentual de endemismo faunístico (LEÃO, 1999; LEÃO *et al.*, 2003; MOURA & FRANCINI-FILHO, 2005; BRUCE *et al.*, 2012; MOURA *et al.*, 2013). Cerca de 260 espécies representam a ictiofauna recifal, pertencentes a 79 famílias, entre as quais se destacam Epinephilidae, Gobiidae, Labridae, Carangidae e Lutjanidae (MOURA & FRANCINI-FILHO, 2005; BRUCE *et al.*, 2012). Em virtude da riqueza natural, Abrolhos possui Unidades de Conservação de Proteção Integral (Parque Nacional Marinho dos Abrolhos) (MOURA & FRANCINI-FILHO, 2005), como também Reservas Extrativistas Marinhas (Corumbau e de Cassurubá) (DUTRA *et al.*, 2006). Apesar da grande importância, os recifes de corais são ameaçados constantemente por meio da degradação dos habitats e da sobre-exploração dos recursos pesqueiros (MOURA & FRANCINI-FILHO, 2005) e, em Abrolhos, algumas famílias de peixes possuem alta relevância econômica, como Lutjanidae (FREITAS *et al.*, 2011).

Os representantes de Lutjanidae, conhecidos popularmente como pargos, vermelhos, ciobas e ariocós, ocorrem em águas costeiras das regiões tropicais e subtropicais. Espécies da família também podem ser encontradas em regiões estuarinas e em águas oceânicas, em profundidades de até 650 metros (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). Os representantes podem ser localizados isoladamente ou em grupos, utilizam diversos habitats de acordo com a variação da ontogenia e possuem atributos ecológicos que os tornam suscetíveis à atividade pesqueira,

como as agregações reprodutivas (COLEMAN *et al.*, 1999; CLARO & LINDEMAN, 2008; FRANÇA & OLAVO, 2015). Os lutjanídeos são considerados importantes recursos pesqueiros em toda sua área de ocorrência (HAIGHT *et al.*, 1993) e nas regiões norte e nordeste do Brasil os exemplares apresentam alto valor socioeconômico (FREDÓU & FERREIRA, 2005; FREIRE *et al.*, 2014).

No Brasil, cerca de 40 a 60% do pescado marinho provém dos pescadores artesanais (SILVANO, 2004). Nas regiões norte e nordeste, os estados dos estoques dos principais “pargos” foram avaliados a fim de determinar parâmetros para o manejo das espécies. Resende *et al.* (2003) informaram que no nordeste, *Lutjanus jocu*, *L. analis*, *L. synagris* e *L. vivanus* estão entre os pescados mais valiosos no mercado, o mesmo constatado por Begossi *et al.* (2011). Na costa central, Klippel *et al.* (2005) observaram grave estado de sobre-exploração dos principais recursos de lutjanídeos, e informaram a necessidade da implementação de medidas de controle para o esforço da pesca sobre os estoques. Representantes da família são explorados comercialmente na região dos Abrolhos, incluindo *Lutjanus jocu*, *L. synagris* e *Ocyurus chrysurus* (FREITAS *et al.*, 2011). Aproximadamente 20 mil pescadores artesanais operam na região, mas a frota, o esforço e os desembarques oriundos da pesca recifal são pouco conhecidos (FREITAS *et al.*, 2011).

Entre os lutjanídeos das águas quentes do Atlântico Ocidental, *Rhomboplites aurorubens* é comumente encontrado associado a recifes profundos e nos taludes das plataformas continentais (GRIMES & HUNTSMAN, 1980; ACERO & GARZÓN, 1984; CUELLAR *et al.*, 1996; MANICKCHAND-HEILEMAN & PHILLIP, 1999; JOHNSON *et al.*, 2010). A espécie está distribuída a partir da Carolina do Norte nos Estados Unidos ao sudeste do Brasil, incluindo o Golfo do México e o Mar do Caribe (GRIMES, 1979). No Brasil a espécie é popularmente conhecida como realito, pargo-piranga e paramirim, e junto com os demais lutjanídeos são considerados peixes de primeira qualidade (RESENDE *et al.*, 2003; KLIPPEL *et al.*, 2005; CALÓ *et al.*, 2009; FREITAS *et al.*, 2011).

Estudos que buscam o conhecimento biológico das espécies de importância econômica são fundamentais para a conservação da diversidade, como também para as apropriadas elaborações dos planos de gestão sustentáveis dos recursos pesqueiros (RESENDE *et al.*, 2003; VILA-NOVA *et al.*, 2011). Compreender a ecologia trófica e os padrões reprodutivos através dos dados da pesca contribui ao manejo adequado dos recursos pesqueiros, pois indicam o comprimento ideal à

captura e definem os períodos e locais apropriados para a atividade pesqueira. Além da relevância cultural, a pesca representa o principal sustento de muitas populações costeiras nas regiões onde ocorrem os peixes demersais (RESENDE *et al.*, 2003).

Devido à escassez de estudos relativos à alimentação e reprodução de *R. aurorubens* na costa brasileira, o presente estudo teve como objetivo avaliar a ecologia alimentar e a reprodução da espécie a partir dos dados de desembarques pesqueiros do Banco dos Abrolhos. Para isso, alguns objetivos específicos foram propostos: Analisar os padrões alimentares através das variações temporais, espaciais e ontogenéticas da espécie; entender o consumo alimentar entre os sexos e no período reprodutivo da espécie; caracterizar o ciclo reprodutivo da espécie através da interpretação dos estádios macroscópicos e microscópicos de desenvolvimento e maturação gonadal; avaliar as variações mensais do Índice Gonadosomático; determinar o comprimento médio de primeira maturação gonadal; analisar a proporção sexual entre machos e fêmeas; estimar a Fecundidade Total para as fêmeas; comparar a estrutura do comprimento da população; analisar a Captura por Unidade de Esforço para a população amostrada.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no complexo recifal Banco dos Abrolhos, localizado ao sul do estado da Bahia e ao norte do Espírito Santo (FIGURA 1). A região dos Abrolhos é uma extensão da plataforma continental leste brasileira com aproximadamente 46.000 km<sup>2</sup> (LEÃO *et al.*, 2003; BRUCE *et al.*, 2012; MOURA *et al.*, 2013). O clima da região é classificado como tropical úmido, e a temperatura máxima da superfície da água do mar apresenta variação de 30°C (fevereiro a maio) a 27°C (julho e agosto) (LEÃO *et al.*, 2003).

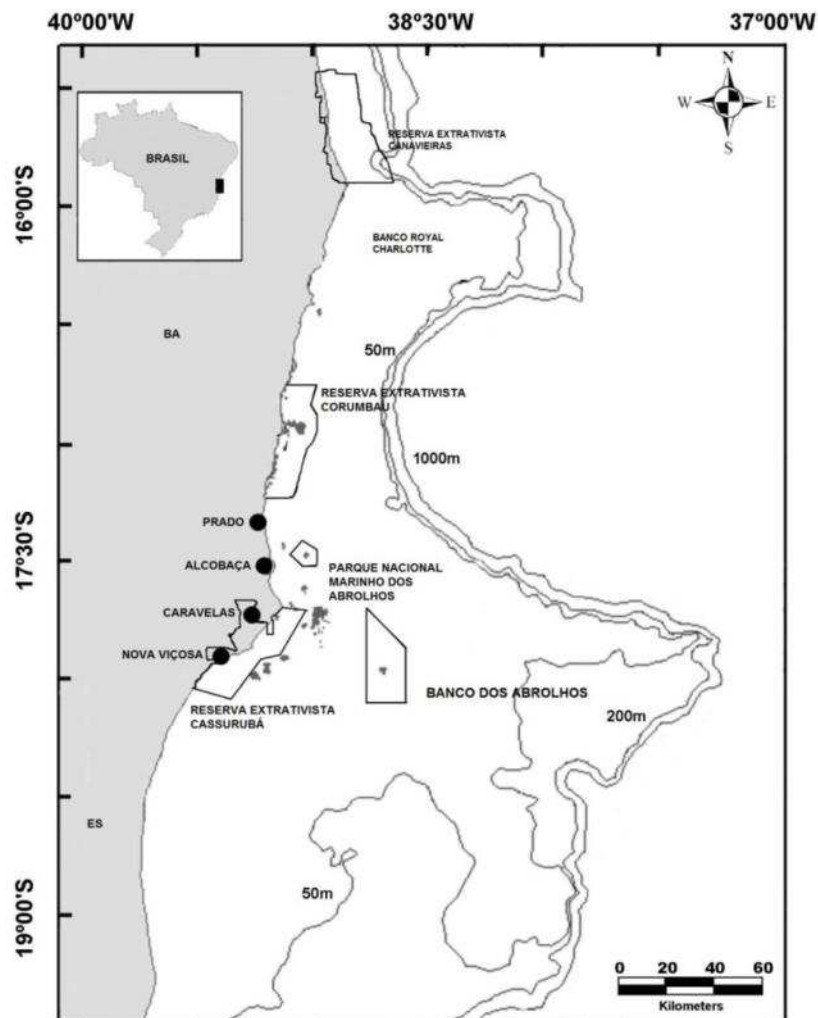


FIGURA 1: Mapa do Banco dos Abrolhos, em destaque os municípios do extremo sul da Bahia (•), as Reservas Extrativistas Corumbau e Cassurubá e o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Estão representadas as variações de profundidade da área de estudo entre 50 a 1000 metros.

O monitoramento mensal dos desembarques pesqueiros das frotas lineiras ocorreu no âmbito do projeto *Marine Management Area Science* (MMAS) (maio de 2005 a junho de 2007) do Programa Marinho da Conservação Internacional do Brasil, realizadas nos portos de Prado, Alcobaça, Caravelas, e Nova Viçosa, municípios localizados no extremo sul do Estado da Bahia.

O acompanhamento dos desembarques, a obtenção dos indivíduos de *Rhomboplites aurorubens*, o registro de captura e esforço, e a caracterização das pescarias com auxílio de entrevistas com os mestres das embarcações ocorreram entre junho de 2005 e março de 2007, com exceção do período compreendido entre julho a outubro de 2006, isso porque não houve o investimento na aquisição dos espécimes pelo Programa, uma vez que os indivíduos possivelmente não se encontravam no período reprodutivo.

## 2.2 AMOSTRAGEM E ANÁLISE DOS DADOS

### 2.2.1 Ecologia Alimentar

Após a obtenção dos exemplares, a biometria foi realizada com registros do comprimento total (CT) em centímetros e do peso total (PT) em gramas. Em seguida, estômagos e gônadas foram removidos e imediatamente fixados em formol 10% por no mínimo 24 horas. Após a fixação, todo o material biológico foi transferido e conservado em álcool 70%.

Os estômagos foram seccionados e os itens alimentares dispostos em placa de Petri, sendo então triados, identificados e quantificados com auxílio de microscópico estereoscópico. A identificação dos itens alimentares foi realizada no menor nível taxonômico possível, com apoio de bibliografias específicas (Amphipoda: BARNARD, 1969, 1974. Isopoda: LOYOLA & SILVA, 1960; PIRES, 1982; LOYOLA & SILVA, 2005. Dendrobranchiata: COSTA, 1981; COSTA *et al.*, 2003. Brachyura: MELO, 1996; POHLE *et al.*, 1999. Copepoda: KASTURIRANGAN, 1963. Mollusca: VASKE-JÚNIOR, 2006) e por consultas à especialistas.



Os itens alimentares foram analisados de acordo com a Frequência de Ocorrência (%FO), que correspondeu ao percentual de estômagos em que um determinado item ocorreu em relação a todos os estômagos analisados (ZAVALA-CAMIN, 1996) e a Frequência Numérica (%N), que avaliou o percentual numérico de cada item alimentar em relação ao número total de itens alimentares (HYSLOP, 1980).

A dieta da espécie foi avaliada de acordo com variações espaciais, sazonais e ontogenéticas, como também, entre machos e fêmeas e entre fêmeas ativas e inativas reprodutivamente, e as classificações foram definidas da seguinte forma:

- I. Espaciais: Os dados sobre a profundidade da pesca de *R. aurorubens* geraram três zonas de profundidade (1) 20 a 55 m; (2) 60 a 100 m; e (3) >100 m;
- II. Sazonais: Os dados históricos da temperatura superficial da água do mar foram acessados através da consulta on-line no *site* [http://nomad3.ncep.noaa.gov/cgi-bin/pdisp\\_sst.sh](http://nomad3.ncep.noaa.gov/cgi-bin/pdisp_sst.sh) e pesquisados em Rutledge *et al.* (2006). A variação da temperatura da superfície da água nos diferentes períodos do ano equivale às estações de inverno e verão. A classificação para a sazonalidade ficou determinada como (1) Período Quente (>26° C) e (2) Período Frio (<25° C), que correspondem os meses de novembro a maio e junho a outubro, respectivamente;
- III. Ontogenia: De acordo com a estimativa determinada ao CT<sub>95</sub> do total de espécimes, a classificação da ontogenia foi dividida em dois grupos, indivíduos <23 cm de CT e indivíduos >23,01 cm de CT;
- IV. Sexo: Machos e fêmeas;
- V. Período Reprodutivo: Fêmeas ativas (aquelas que se encontravam no período de desova) e inativas (todas aquelas que não estavam no período de desova).

Com o objetivo de investigar diferenças entre os padrões alimentares da espécie em acordo com os fatores levantados, análises multivariadas foram realizadas com os valores do peso dos itens alimentares. Foram realizadas análises de variância multivariada permutacional (PERMANOVA), escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) e similaridade percentual (SIMPER).

Na PERMANOVA, a significância baseou-se em 999 permutações dos resíduos dentro de um modelo reduzido, sendo que comparações par a par a-

*posteriori* foram testadas pela estatística pseudo-*t* permutacional. Para a realização dessas análises, uma matriz de similaridade com o índice de Bray-Curtis foi construída utilizando-se os valores estandardizados e transformados ( $\log x+1$ ) dos pesos dos itens alimentares. O escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) foi utilizado para a visualização da dispersão das amostras e fatores, além da observação das categorias alimentares com maior relação com o resultado observado (vetores). A análise de similaridade (SIMPER) foi utilizada para identificar variáveis (itens alimentares) responsáveis pelas variações de similaridades/dissimilaridades.

As análises multivariadas foram realizadas através do pacote PERMANOVA + no software PRIMER (versão 6.0) (CLARKE & GORLEY, 2006).

### 2.2.2 Biologia Reprodutiva

Quando obtidos os exemplares de *R. aurorubens*, a determinação dos sexos ocorreu juntamente com os registros do peso das gônadas (PG), como também, a classificação dos estádios de maturação gonadal diante as observações dos aspectos macroscópicos. Para isso, foram considerados o tamanho de cada gônada em relação à cavidade abdominal e a aparência dos ovários e testículos (consistência, coloração, vascularização, presença de irrigação periférica, visualização de sêmen ou ovócitos), em conformidade com Vazzoler (1996).

A análise histológica também foi realizada a fim de proporcionar uma classificação mais precisa das características reprodutivas, bem como possibilitar a identificação mais precisa do período de desova da espécie, através da presença dos folículos pós-ovulatórios (POF). Os fatores microscópicos consideraram o tamanho e aparência dos gametas dos machos e fêmeas de acordo com a escala de Brown-Peterson *et al.* (2011). As identificações do desenvolvimento e maturação dos ovócitos ocorreram através da padronização proposta por Lowerre-Barbieri *et al.* (2011) e para isso, um percentual das gônadas foi submetido ao processamento histológico de rotina, através da desidratação em série crescente de concentração alcoólica, clarificadas em xilol e embebidas em parafina histológica (BEÇAK & PAULETE, 1976). Os cortes histológicos foram produzidos entre 4 e 6µm e corados

com hematoxilina de Harris e Eosina. As lâminas foram observadas e analisadas no microscópio óptico, e as imagens foram fotografadas com a máquina digital SONY CyberShot DSC W610 com aumento de 2.0X de zoom óptico.

Os estádios de desenvolvimento das gônadas foram classificados como Imaturo (IM), Desenvolvimento (DV), Apto a Desova (AD), Regressão (RG) e Regeneração (RN) para machos e fêmeas. Indivíduos IM são aqueles que nunca participaram de um ciclo reprodutivo. Peixes em DV são os que apresentaram gametas em crescimento antes do início do período de desova, mas classificados no início do período reprodutivo. Indivíduos AD são os que se encontravam nos períodos de desova no período reprodutivo. Indivíduos classificados como RG são os que finalizaram o período de desova. A classificação RN foi para os indivíduos que cessaram o período de desova e não continham gametas em crescimento. A espessura da parede do ovário da espécie foi um fator relevante para a distinção entre os estádios IM e RN.

A determinação do período do ciclo reprodutivo entre os sexos foi baseada nas variações mensais do Índice Gonadosomático (IGS) com a seguinte equação:  $IGS = (PG / (PT - PG)) * 100$ . Comparações entre os valores individuais e as médias mensais para machos e fêmeas foram realizadas.

Modelos de regressões logísticas foram ajustados para calcular a probabilidade do tamanho médio de primeira maturação gonadal ( $CT_{50}$ ). As regressões foram realizadas com a análise GLM (Modelos Lineares Generalizados) através da resposta binomial e da função *logit* de ligação canônica (HAZELTON, 2007). As classificações dos estádios de desenvolvimento das gônadas foram inseridas como variável resposta binomial (0=IM; 1=DV, AD, RG e RN) e o CT como variável preditora (VILLEGAS-HERNÁNDEZ *et al.*, 2015). O método BOOTSTRAP (técnica de reamostragem) com 1000 interações foi aplicado para posicionar os intervalos de confiança de 95% conforme os tamanhos dos indivíduos (MANLY, 1991). Em seguida, os valores do  $CT_{50}$  foram comparados entre machos, fêmeas e para os indivíduos agrupados.

A proporção sexual foi estabelecida pelo número de machos e de fêmeas através da distribuição mensal das frequências absolutas dos indivíduos. Para determinar as diferenças significativas dos resultados das análises das proporções foi aplicado o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) com grau de liberdade 1 e 0,05 de significância ( $\chi^2 > 3,840$ ). Para verificar a proporção do CT entre machos e fêmeas no período

amostrado, foram determinadas classes de comprimento de 3,5 cm através das diretrizes de Sturges (VIEIRA, 2003).

A Fecundidade Total da espécie foi estimada através da contagem do estoque dos ovócitos vitelogênicos e em maturação (HUNTER *et al.*, 1992; MURUA & SABORIDO-REY, 2003). Para isso, foram retiradas três subamostras de 0,02 g (mensuradas através de uma balança semi-analítica com duas casas decimais) de 15 ovários classificados histologicamente como Apto a Desova (AD), porém sem os folículos pós-ovulatórios (pois estes causariam subestimativas da fecundidade). Após a dissociação mecânica (com pipeta Pasteur) os ovócitos foram corados com Rosa de Bengala diluído em álcool 70% por 24 horas (FIGURA 2A). Em seguida, todos os ovócitos de cada subamostra foram acondicionados em placa de Petri e fotografados com câmera digital no microscópio estereoscópico (FIGURA 2B). Os ovócitos vitelogênicos e em maturação presentes em cada imagem foram contados através do *software* livre Image J (RASBAND, 1997-2009) (FIGURA 2C). Com o somatório dos ovócitos foram determinadas as médias das subamostras, e em seguida, a Fecundidade Total foi estimada através da equação  $fec = (PG * n_{os}) / P_{sub}$  ( $PG$ , peso da gônada;  $n_{os}$ , médias dos ovócitos vitelogênicos e em maturação das três subamostras;  $P_{sub}$ , média do peso das três subamostras).

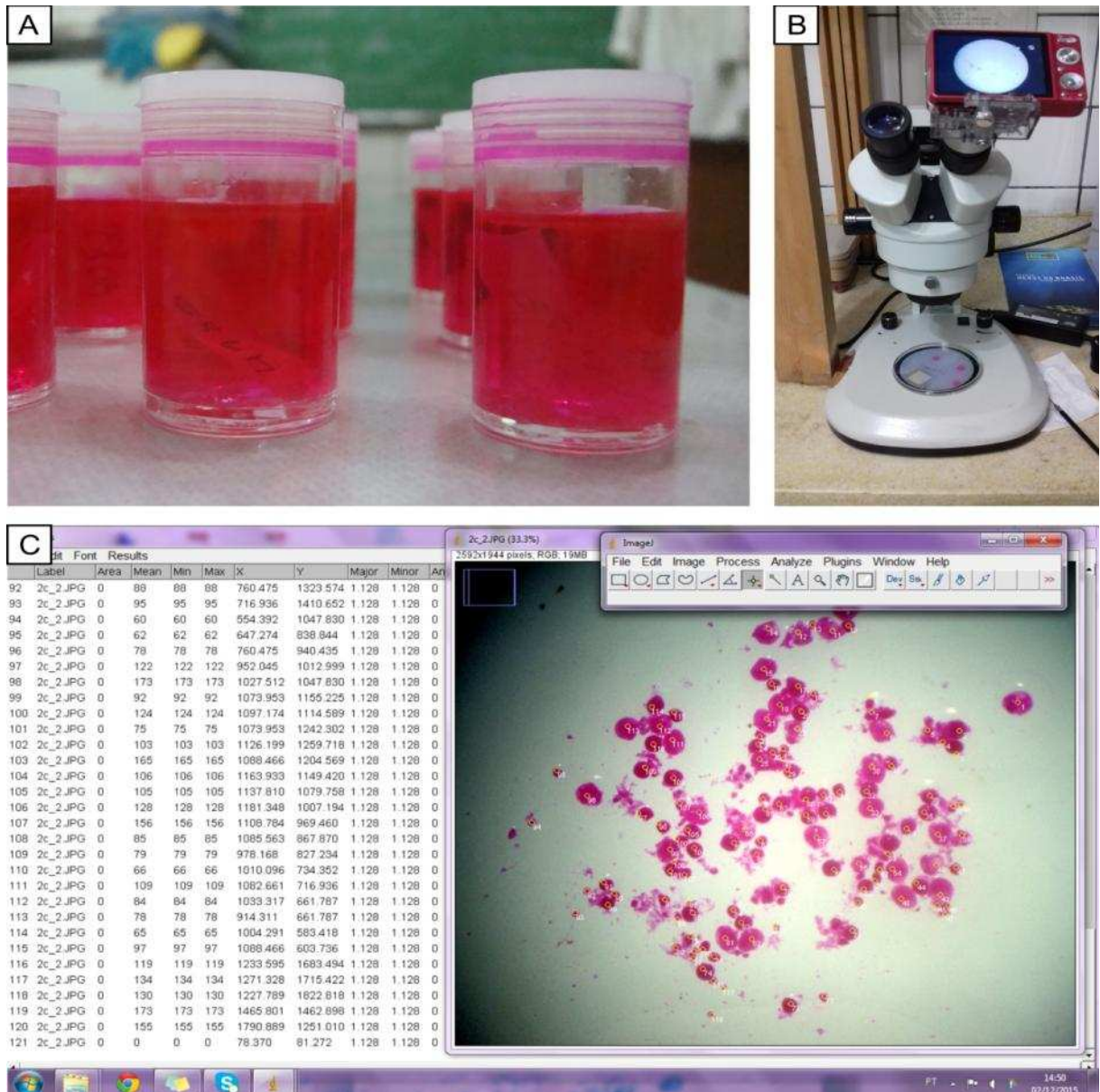


FIGURA 2: Método utilizado para a estimativa da Fecundidade Total de *R. aurubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). (A) Subamostras dos ovários corados por 24 horas com Rosa de Bengala; (B) Ovócitos de cada subamostra acondicionados em placa de Petri e fotografados com máquina digital SONY Cyber-Shot DSC W610 com aumento de 2.0X de zoom óptico (aumento da imagem em 0.7X no microscópio estereoscópico); (C) Contagem dos ovócitos vitelogênicos (Vtg1, Vtg2 e Vtg3) e em maturação (MN e HY) através do software livre Image J (ovócitos numerados através da ferramenta “mão livre” com o fornecimento da contagem em uma planilha automatizada – exemplo da contagem: N = 121 ovócitos).

### 2.2.3 Dados da Pesca

Neste estudo foram analisados os dados dos desembarques da frota de linha através das Capturas por Unidade de Esforço (CPUE), por meio da equação

$CPUE=c/f$ , onde “ $c$ ” representa a captura em kg da espécie e “ $f$ ” o esforço total por viagem, ou seja, por desembarques monitorados ( $f=p*d$ , sendo “ $p$ ” o número de pescadores participantes da viagem de pesca e “ $d$ ” o número de dias efetivos de pesca). Os dados dos desembarques foram observados através da distribuição das médias mensais com os respectivos desvios-padrão, a fim de analisar as variações da captura ao longo do período amostrado.

Por fim foi analisada a sobreposição dos dados de pesca e reprodutivos de *R. aurorubens*, através dos valores do IGS das fêmeas adultas e da CPUE com o intuito em analisar a possível incidência da atividade pesqueira sobre as agregações reprodutivas da espécie.

As análises sobre a reprodução e das informações dos desembarques pesqueiros de *R. aurorubens* foram realizadas no R-Studio (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009) e no software STATISTICA 7.0 (STATSOFT, 2004).

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 ECOLOGIA ALIMENTAR

Entre os 494 exemplares obtidos, apenas 242 estômagos de *R. aurorubens* continham alimentos, o que representou cerca de 50% da amostragem. Um total de 1844 itens alimentares de 42 categorias taxonômicas foi identificado. Iscas e estômagos evertidos não foram utilizados nas análises.

Uma ampla variedade de itens alimentares foi registrada para os grupos Tunicata, Teleostei, Crustacea, Polychaeta, Mollusca, Nematoda (representantes de vida livre), além de Chaetognatha e Echiura. A categoria que apresentou maior riqueza foi Crustacea, onde Amphipoda apresentou maior número de representantes (Hyperiidea, Lysianassidae e Synopiidae) seguido de Brachyura (Portunidae, *Cronius ruber* e Megalopa). Dendrobranchyata foi o grupo mais diverso identificado, representado por *Sicyonia*, Penaeoidea, *Alpheus*, Protozoa, Mysis e Postlarva. Copepoda foi representado por Calanidae, Paracalanidae e Pontellidae. Sphaeromatidae foi comumente identificado para Isopoda, e em menor número Leptostraca foi representado por Nebaliidae. Foram identificados *Micrognathus* e Ostraciidae (*Acanthostracion* sp.) no grupo Teleostei. Tunicata foi representado por Salpida e por Pyrosomida. No grupo Polychaeta, foram registrados *Nereis riisei* e representantes de *Glycera*, *Ninoe* e *Marphysa*. Nematoda apresentou grande diversidade pertencentes a Chomadoridae, Desmodoridae, Gatholaimidae, Xyalidae e Comesomatidae.

Na Tabela 1 é possível verificar a dieta de *R. aurorubens*, e as categorias que apresentaram valores percentuais maiores de %FO e %N, sendo Amphipoda e Dendrobranchiata, seguidos de Brachyura. Considerando a Ontogenia, os indivíduos <23 cm apresentaram maiores percentuais na %N para Brachyura (Megalopa). Indivíduos >23,01 cm apresentaram maior diversidade nos percentuais de %FO e %N quando comparados aos <23 cm, principalmente em Pyrosomida, representantes de Teleostei, Copepoda, Isopoda, Amphipoda, Dendrobranchiata, Polychaeta e Nematoda.

No fator Sazonalidade, a temperatura  $<25^{\circ}\text{C}$  apresentou percentagens maiores para a %FO e %N nas categorias alimentares Isopoda e Polychaeta. A maior diversidade ocorreu em temperaturas mais elevadas ( $>26^{\circ}\text{C}$ ) através dos representantes Pyrosomida, Amphipoda, Dendrobranchiata e Brachyura. Em ambas temperaturas, Nematoda apresentou percentuais para a %FO e %N muito similares.

As variações entre as profundidades apresentaram diferentes percentuais no fator Espacial. Entre 20 a 55 m, Isopoda, Amphipoda, Chaetognata e Nematoda apresentaram maiores percentuais para a %FO e %N. Dendrobranchiata e Brachyura apresentaram maiores percentuais para a %FO e %N entre 60 a 100 m de profundidade. Zonas de profundidades  $>100\text{ m}$  apresentaram maiores percentuais para a %FO e %N para Pyrosomida. Copepoda apresentou percentual maior para a %FO entre 20 a 55 m, e percentual maior para a %N em zonas  $>100\text{ m}$  de profundidade.

Muito semelhante aos machos, fêmeas de *R. aurorubens* utilizaram principalmente organismos do zooplâncton (Copepoda, Isopoda, Amphipoda, Dendrobranchiata e Brachyura) como recurso alimentar (TABELA 2). Entretanto, machos apresentaram maiores percentuais para a %FO e %N em Teleostei, Isopoda, Polychaeta e Nematoda. Fêmeas apresentaram maiores percentuais para a %FO e %N em Copepoda, Dendrobranchiata, Brachyura e Mollusca. Outra categoria que apresentou maior percentual na %FO foi Tunicata, em destaque o grupo Pyrosomida. Em evidência, fêmeas ativas reprodutivamente demonstraram um consumo maior de Pyrosomida e Brachyura. Nematoda foi o recurso mais consumido por machos de *R. aurorubens*.



TABELA 1: Categorias alimentares identificadas nos estômagos de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Análises do percentual da Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência Numérica (%N) para o Total e para os fatores Ontogenia, Sazonalidade e Espacial. Os números em negritos correspondem ao N para cada categoria. Números em negrito e sublinhado correspondem os percentuais que contribuíram para as diferenças das variações dos fatores analisados. Total de estômagos analisados: N=242.

Grupos taxonômicos (Categorias alimentares)	Total		Ontogenia: Comprimento Total				Sazonalidade: Temperatura				Espacial: Profundidade					
			< 23 cm		> 23,01 cm		< 25° C		> 26° C		20 a 55 m		60 a 100 m		> 100 m	
	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N
CHORDATA																
TUNICATA	<b>62</b>	<b>64</b>	-	-	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>58</b>	<b>56</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	<b>39</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
Total	12,81	1,74	-	-	12,74	0,57	3,23	0,85	18,01	2,04	4,41	0,39	15,67	2,05	33,33	16,00
Salpida	0,83	0,16	-	-	0,94	0,17	-	-	1,24	0,22	-	-	0,75	-	4,76	-
Pyrosomida	11,16	1,57	-	-	<b><u>12,74</u></b>	<b><u>1,64</u></b>	3,23	0,85	<b><u>15,53</u></b>	<b><u>1,82</u></b>	4,41	0,39	13,43	1,75	<b><u>28,57</u></b>	<b><u>16,00</u></b>
Restos	0,83	-	-	-	0,94	-	-	-	1,24	-	-	-	0,75	-	4,76	-
VERTEBRADOS																
ANIMALIA	<b>58</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	-	<b>58</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
Total	11,98	0,54	18,18	-	12,74	0,57	9,68	0,85	14,29	0,44	10,29	0,13	12,69	0,58	23,81	6,00
Ovos (indeterminado)	3,31	0,54	-	-	3,77	0,57	3,23	0,85	3,73	0,44	1,47	0,13	2,99	0,58	14,29	6,00
Indeterminado	8,68	-	18,18	-	8,96	-	6,45	-	10,56	-	8,82	-	9,70	-	9,52	-
TELEOSTEI	<b>144</b>	<b>82</b>	<b>6</b>	-	<b>138</b>	<b>82</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>106</b>	<b>58</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>135</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	-
Total	29,75	2,22	27,27	-	<b><u>32,55</u></b>	<b><u>2,32</u></b>	30,65	2,77	32,92	2,11	25,00	1,82	38,06	2,63	19,05	-
<i>Micrognathus</i>	2,07	0,11	-	-	2,36	0,11	3,23	0,21	1,86	0,07	4,41	0,26	26,12	-	19,05	-
<i>Acanthostracion</i>	0,41	0,11	-	-	0,47	0,11	-	-	0,62	0,15	-	-	0,75	0,19	-	-
Ostraciidae (restos)	0,41	-	-	-	0,47	-	-	-	0,62	-	-	-	0,75	-	-	-
Larva	4,55	1,79	-	-	5,19	1,87	3,23	2,35	6,21	1,67	2,94	1,56	6,72	2,05	-	-
Cristalino	1,24	0,22	-	-	1,42	0,23	1,61	0,21	1,24	0,22	-	-	2,24	0,39	-	-
Restos	21,07	-	27,27	-	22,64	-	22,58	-	22,36	-	17,65	-	26,12	-	-	-
INVERTEBRADOS																
CRUSTACEA	<b>499</b>	<b>1032</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>479</b>	<b>984</b>	<b>134</b>	<b>235</b>	<b>365</b>	<b>797</b>	<b>177</b>	<b>429</b>	<b>300</b>	<b>581</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
Total	<b><u>179,75</u></b>	<b><u>54,66</u></b>	172,73	59,49	196,23	54,45	180,65	49,25	<b><u>200,62</u></b>	<b><u>56,51</u></b>	<b><u>229,41</u></b>	<b><u>54,95</u></b>	193,28	54,97	95,24	44,00

Grupos taxonômicos (Categorias alimentares)	Total		Ontogenia: Comprimento Total				Sazonalidade: Temperatura				Espacial: Profundidade					
			< 23 cm		> 23,01 cm		< 25° C		> 26° C		20 a 55 m		60 a 100 m		> 100 m	
	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N
Indeterminado	5,79	1,30	9,09	1,27	6,13	1,30	6,45	0,85	6,21	1,45	10,29	0,91	5,22	1,66	-	-
Restos	20,66	-	-	-	23,58	-	29,03	-	19,88	-	20,59	-	25,37	-	9,52	-
COPEPODA	<b>52</b>	<b>164</b>	-	-	<b>52</b>	<b>164</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>110</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>22</b>
Total	10,74	4,45	-	-	<b><u>12,26</u></b>	<b><u>4,65</u></b>	8,06	2,13	13,04	5,24	<b><u>20,59</u></b>	<b><u>7,16</u></b>	6,72	1,56	14,29	<b><u>22,00</u></b>
Calanidae	3,31	0,92	-	-	3,77	0,96	1,61	0,21	4,35	1,16	4,41	0,39	2,99	1,07	4,76	6,00
Paracalanidae	3,31	0,60	-	-	3,77	0,62	1,61	0,43	4,35	0,65	5,88	0,91	2,24	0,29	4,76	2,00
Pontellidae	2,89	2,55	-	-	3,30	2,66	3,23	0,64	3,11	3,20	5,88	4,95	1,49	0,19	4,76	14,00
Indeterminado	1,24	0,38	-	-	1,42	0,40	1,61	0,85	1,24	0,22	4,41	0,91	-	-	-	-
LEPTOSTRACA	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-
Total	0,41	0,05	-	-	0,47	0,06	-	-	0,62	0,07	-	-	0,75	0,10	-	-
Nebaliidae	0,41	0,05	-	-	0,47	0,06	-	-	0,62	0,07	-	-	0,75	0,10	-	-
ISOPODA	<b>102</b>	<b>316</b>	-	-	<b>102</b>	<b>316</b>	<b>74</b>	<b>292</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>252</b>	<b>36</b>	<b>58</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Total	21,07	8,57	-	-	<b><u>24,06</u></b>	<b><u>8,95</u></b>	<b><u>59,68</u></b>	<b><u>31,13</u></b>	8,70	0,87	<b><u>44,12</u></b>	<b><u>16,41</u></b>	13,43	2,83	14,29	6,00
Sphaeromatidae	11,57	6,72	-	-	13,21	7,03	32,26	24,73	4,35	0,58	23,53	13,02	6,72	2,05	14,29	6,00
Indeterminado	5,79	1,84	-	-	6,60	1,93	16,13	6,40	2,48	0,29	11,76	3,39	4,48	0,78	-	-
Restos	3,72	-	-	-	4,25	-	11,29	-	1,24	-	8,82	-	2,24	-	-	-
AMPHIPODA	<b>195</b>	<b>726</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>206</b>	<b>726</b>	<b>38</b>	<b>90</b>	<b>174</b>	<b>642</b>	<b>100</b>	<b>402</b>	<b>106</b>	<b>326</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
Total	<b><u>36,78</u></b>	<b><u>19,52</u></b>	27,27	3,80	<b><u>48,58</u></b>	<b><u>20,57</u></b>	30,65	9,59	<b><u>54,04</u></b>	<b><u>23,35</u></b>	<b><u>73,53</u></b>	<b><u>26,17</u></b>	39,55	15,89	14,29	4,00
Hyperidea	7,44	2,60	9,09	1,27	8,02	2,66	3,23	0,85	9,94	3,20	4,41	0,65	9,70	4,09	9,52	2,00
Lysianassidae	4,13	0,92	-	-	4,72	0,96	6,45	1,92	3,73	0,58	4,41	0,52	5,22	1,27	-	-
Synopiidae	9,50	5,21	9,09	1,27	10,38	5,38	9,68	3,20	10,56	5,89	22,06	8,46	5,97	3,02	-	-
Ampeliscidae	14,88	10,79	-	-	16,98	11,27	4,84	3,62	20,50	13,24	27,94	16,28	11,94	7,12	4,76	2,00
Indeterminado	2,48	0,33	9,09	1,27	2,36	0,28	-	-	3,73	0,44	2,94	0,26	2,99	0,39	-	-
Restos	5,37	-	-	-	6,13	-	6,45	-	5,59	-	11,76	-	3,73	-	-	-
DENDROBRANCHIATA	<b>170</b>	<b>340</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>168</b>	<b>338</b>	<b>34</b>	<b>44</b>	<b>136</b>	<b>296</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>284</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Grupos taxonômicos (Categorias alimentares)	Total		Ontogenia: Comprimento Total				Sazonalidade: Temperatura				Espacial: Profundidade					
			< 23 cm		> 23,01 cm		< 25° C		> 26° C		20 a 55 m		60 a 100 m		> 100 m	
	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N
Total	<b>35,12</b>	<b>9,22</b>	9,09	1,27	<b>39,62</b>	<b>9,58</b>	27,42	4,69	<b>42,24</b>	<b>10,76</b>	35,29	3,13	<b>42,54</b>	<b>13,84</b>	19,05	8,00
<i>Sicyonia</i>	0,83	0,11	-	-	0,94	0,11	1,61	0,21	0,62	0,07	1,47	0,13	0,75	0,10	-	-
Penaeoidea	0,41	0,05	-	-	0,47	0,06	1,61	0,21	-	-	-	-	-	-	4,76	2,00
<i>Alpheus</i>	0,41	0,05	-	-	0,47	0,06	-	-	0,62	0,07	-	-	0,75	0,10	-	-
Protozoa	6,61	1,79	-	-	7,55	1,87	3,23	0,85	9,32	2,18	10,29	1,30	6,72	2,24	-	-
Mysis	12,81	6,07	9,09	1,27	14,15	6,29	9,68	3,41	14,91	6,91	11,76	1,43	16,42	9,75	4,76	2,00
Postlarva	2,48	0,60	-	-	2,83	0,62	-	-	3,73	0,80	2,94	0,26	2,99	0,88	-	-
Indeterminado	2,48	0,54	-	-	2,83	0,57	-	-	3,73	0,73	-	-	2,99	0,78	9,52	4,00
Restos	9,09	-	-	-	10,38	-	11,29	-	9,32	-	8,82	-	11,94	-	-	-
BRACHYURA	<b>130</b>	<b>414</b>	<b>18</b>	<b>84</b>	<b>112</b>	<b>330</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>124</b>	<b>406</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>118</b>	<b>392</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
Total	<b>26,86</b>	<b>11,23</b>	81,82	53,16	26,42	9,35	6,45	0,85	<b>38,51</b>	<b>14,76</b>	7,35	1,17	<b>44,03</b>	<b>19,10</b>	4,76	4,00
Portunidae	1,65	0,27	-	-	1,89	0,28	1,61	0,21	2,48	2,04	2,94	0,26	0,75	0,10	4,76	4,00
<i>Cronius ruber</i>	0,83	0,11	-	-	0,94	0,11	-	-	1,24	0,15	-	-	1,49	0,19	-	-
Megalopa	18,18	10,85	54,55	<b>53,16</b>	17,92	8,95	3,23	0,64	26,09	12,58	4,41	0,91	30,60	18,81	-	-
Restos	6,20	-	27,27	-	5,66	-	1,61	-	8,70	-	-	-	11,19	-	-	-
DECAPODA	<b>74</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
Total	15,29	-	45,45	-	15,09	-	12,90	-	17,39	-	17,65	-	15,67	-	<b>19,05</b>	-
Restos	15,29	-	45,45	-	15,09	-	12,90	-	17,39	-	17,65	-	15,67	-	19,05	-
POLYCHAETA	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Total	9,50	0,98	-	-	<b>10,85</b>	<b>1,02</b>	<b>16,13</b>	<b>2,13</b>	8,07	0,58	8,82	0,65	<b>12,69</b>	<b>1,27</b>	-	-
<i>Nereis riisei</i>	2,48	0,38	-	-	2,83	0,40	3,23	0,21	2,48	0,44	-	-	4,48	0,68	-	-
<i>Glycera</i> (?) sp.	0,41	0,05	-	-	0,47	0,06	1,61	0,21	-	-	1,47	0,13	-	-	-	-
<i>Ninoe</i> sp.	1,24	0,27	-	-	1,42	0,28	3,23	0,85	0,62	0,07	2,94	0,52	0,75	0,10	-	-
<i>Marphysa</i> sp.	0,41	0,16	-	-	0,47	0,17	1,61	0,64	-	-	-	-	0,75	0,29	-	-
Indeterminado	0,83	0,11	-	-	0,94	0,11	1,61	0,21	0,62	0,07	-	-	1,49	0,19	-	-

Grupos taxonômicos (Categorias alimentares)	Total		Ontogenia: Comprimento Total				Sazonalidade: Temperatura				Espacial: Profundidade					
			< 23 cm		> 23,01 cm		< 25° C		> 26° C		20 a 55 m		60 a 100 m		> 100 m	
	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N
Restos	4,13	-	-	-	4,72	-	4,84	-	4,35	-	4,41	-	5,22	-	-	-
MOLLUSCA	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-
Total	1,24	0,16	-	-	1,42	0,17	-	-	1,86	0,22	1,47	0,13	1,49	0,19	-	-
Cephalopoda	0,41	0,05	-	-	0,47	0,06	-	-	0,62	0,07	1,47	0,13	-	-	-	-
Sepiolida	0,41	0,05	-	-	0,47	0,06	-	-	0,62	0,07	-	-	0,75	0,10	-	-
Sepiolidae	0,41	0,05	-	-	0,47	0,06	-	-	0,62	0,07	-	-	0,75	0,10	-	-
CHAETOGNATA	<b>12</b>	<b>90</b>	-	-	<b>12</b>	<b>90</b>	-	-	<b>12</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-
Total	2,50	2,44	-	-	2,83	2,55	-	-	3,73	3,27	<b>5,88</b>	<b>5,60</b>	1,49	0,19	-	-
Indeterminado	2,50	2,44	-	-	2,83	2,55	-	-	3,73	3,27	5,88	5,60	1,49	0,19	-	-
NEMATODA	<b>128</b>	<b>312</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>124</b>	<b>300</b>	<b>32</b>	<b>74</b>	<b>96</b>	<b>238</b>	<b>78</b>	<b>160</b>	<b>46</b>	<b>148</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Total	26,4	8,46	18,18	7,59	<b>29,25</b>	<b>8,50</b>	<b>25,81</b>	<b>7,89</b>	<b>29,81</b>	<b>8,65</b>	<b>57,35</b>	<b>10,42</b>	17,16	7,21	9,52	4,00
Chromadoridae	3,70	0,70	-	-	4,25	0,74	4,84	1,07	3,73	0,58	8,82	1,30	2,24	0,29	-	-
Desmodoridae	1,70	0,70	-	-	1,89	0,74	1,61	1,28	1,86	0,51	2,94	0,91	1,49	0,58	-	-
Cyatholaimidae	4,50	2,39	-	-	5,19	2,49	3,23	1,07	5,59	2,84	11,76	3,26	2,24	1,85	-	-
Oncholaimidae	0,40	0,11	-	-	0,47	0,11	1,61	0,43	-	-	1,47	0,26	-	-	-	-
Xyalidae	0,80	0,11	-	-	0,94	0,11	1,61	0,21	0,62	0,07	2,94	0,26	-	-	-	-
Comesomatidae	0,40	0,11	-	-	0,47	0,11	-	-	0,62	0,15	1,47	0,26	-	-	-	-
Indeterminado	14,0	4,34	18,18	7,59	15,09	4,19	11,29	3,84	16,77	4,51	25,00	4,17	11,19	4,48	9,52	4,00
Restos	0,80	-	-	-	0,94	-	1,61	-	0,62	-	2,94	-	-	-	-	-
ECHIURA	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-
Total	0,40	0,05	-	-	0,47	0,06	1,61	0,21	-	-	-	-	0,75	0,10	-	-
Indeterminado	0,40	0,05	-	-	0,47	0,06	1,61	0,21	-	-	-	-	0,75	0,10	-	-

TABELA 2: Categorias alimentares identificadas nos estômagos de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Análises do percentual da Frequência de Ocorrência (%FO) e Frequência Numérica (%N) para o Total e para os fatores Sexo e Período Reprodutivo. Os números em negritos correspondem ao N para cada categoria. Números em negrito e sublinhado correspondem os percentuais que contribuíram para as diferenças das variações dos fatores analisados. Total de estômagos analisados: N=242.

Grupos taxonômicos (Categorias alimentares)	Total		Sexo				Período Reprodutivo			
	%FO	%N	Machos		Fêmeas		Fêmeas Ativas		Fêmeas Inativas	
			%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N
CHORDATA										
TUNICATA	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Total	13,90	1,74	11,43	1,75	16,10	1,73	18,97	1,82	13,33	1,61
Salpida	0,90	0,16	-	-	1,69	0,27	1,72	0,17	1,67	0,40
Pyrosomida	12,11	1,57	10,48	1,75	13,56	1,45	<b><u>17,24</u></b>	<b><u>1,66</u></b>	10,00	1,21
Restos	0,90	-	0,95	-	0,85	-	-	-	1,67	-
VERTEBRADOS										
ANIMALIA	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	-	<b>7</b>	<b>10</b>
Total	13,00	0,54	16,19	0,94	10,17	0,27	8,62	-	11,66	0,60
Ovos (indeterminado)	3,59	0,54	4,76	0,94	2,54	0,27	-	-	5,00	0,60
Indeterminado	9,42	-	11,43	-	7,63	-	8,62	-	6,67	-
TELEOSTEI	<b>72</b>	<b>41</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>9</b>
Total	32,29	2,22	<b><u>34,29</u></b>	<b><u>2,42</u></b>	30,51	2,09	29,31	2,65	31,67	1,81
<i>Micrognathus</i>	2,24	0,11	1,90	0,13	2,54	0,09	3,45	0,33	1,67	0,20
<i>Acanthostracion</i>	0,45	0,11	0,95	0,27	-	-	-	-	-	-
Resto Ostraciidae	0,45	-	0,95	-	-	-	-	-	-	-
Larva	4,93	1,79	3,81	2,02	5,93	1,64	6,90	1,99	5,00	1,21
Cristalino	1,35	0,22	-	-	2,54	0,36	1,72	0,33	3,33	0,40
Restos	22,87	-	26,67	-	19,49	-	17,24	-	21,67	-
INVERTEBRADOS										
CRUSTACEA	<b>435</b>	<b>1008</b>	<b>197</b>	<b>281</b>	<b>240</b>	<b>725</b>	<b>129</b>	<b>388</b>	<b>112</b>	<b>337</b>
Total	195,07	54,66	187,62	37,77	203,39	65,91	222,41	64,24	186,67	67,94
Indeterminado	6,28	1,30	4,76	1,08	7,63	1,45	10,34	2,15	5,00	0,60
Restos	22,42	-	27,62	-	17,80	-	18,97	-	16,67	-
COPEPODA	<b>26</b>	<b>82</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>71</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>57</b>
Total	11,66	4,45	7,62	1,48	<b><u>15,25</u></b>	<b><u>6,45</u></b>	10,34	2,32	21,67	11,49
Calanidae	3,59	0,92	2,86	0,67	4,24	1,09	5,17	1,49	5,00	0,60
Paracalanidae	3,59	0,60	2,86	0,40	4,24	0,73	1,72	0,50	6,67	1,01
Pontellidae	3,14	2,55	0,95	0,13	5,08	4,18	1,72	0,17	8,33	9,07
Indeterminado	1,35	0,38	0,95	0,27	1,69	0,45	1,72	0,17	1,67	0,81
LEPTOSTRACA	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-
Total	0,45	0,05	0,95	0,13	-	-	-	-	-	-
Nebaliidae	0,45	0,05	0,95	0,13	-	-	-	-	-	-
ISOPODA	<b>51</b>	<b>158</b>	<b>29</b>	<b>59</b>	<b>22</b>	<b>99</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>95</b>
Total	22,87	8,57	<b><u>27,62</u></b>	7,93	18,64	<b><u>9,00</u></b>	8,62	0,66	28,33	19,15
Sphaeromatidae	12,56	6,72	14,29	4,57	11,02	8,18	5,17	0,50	16,67	17,54
Indeterminado	6,28	1,84	7,62	3,36	5,08	0,82	1,72	0,17	8,33	1,61
Restos	4,04	-	5,71	-	2,54	-	1,72	-	3,33	-
AMPHIPODA	<b>89</b>	<b>360</b>	<b>51</b>	<b>134</b>	<b>55</b>	<b>232</b>	<b>31</b>	<b>116</b>	<b>24</b>	<b>116</b>
Total	39,91	19,52	48,57	18,01	46,61	21,09	53,45	19,21	40,00	23,39

Grupos taxonômicos (Categorias alimentares)	Total		Sexo				Período Reprodutivo			
	%FO	%N	Machos		Fêmeas		Fêmeas Ativas		Fêmeas Inativas	
			%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N
Hyperiidea	8,07	2,60	7,62	2,28	8,47	2,82	6,90	0,66	10,00	5,44
Lysianassidae	4,48	0,92	4,76	0,94	4,24	0,91	6,90	0,66	1,67	1,21
Synopiidae	10,31	5,21	8,57	5,51	11,86	5,00	13,79	5,63	10,00	4,23
Ampeliscidae	16,14	10,79	18,10	9,01	14,41	12,00	13,79	11,75	15,00	12,30
Indeterminado	2,69	0,33	1,90	0,27	3,39	0,36	5,17	0,50	1,67	0,20
Restos	5,83	-	7,62	-	4,24	-	6,90	-	1,67	-
<b>DENDROBRANCHIATA</b>	<b>85</b>	<b>170</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>50</b>	<b>131</b>	<b>25</b>	<b>80</b>	<b>25</b>	<b>51</b>
Total	38,12	9,22	35,24	4,97	<u>42,37</u>	<u>11,91</u>	43,10	13,25	41,67	10,28
Sicyonia	0,90	0,11	-	-	1,69	0,18	1,72	0,17	1,67	0,20
Penaeoidea	0,45	0,05	0,95	0,13	-	-	-	-	-	-
<i>Alpheus</i>	0,45	0,05	0,95	0,13	-	-	-	-	-	-
Protozoa	7,17	1,79	10,48	1,21	5,93	2,00	3,45	1,32	8,33	2,82
Mysis	13,90	6,07	8,57	3,23	18,64	8,00	20,69	10,10	16,67	5,44
Postlarva	2,69	0,60	1,90	0,27	3,39	0,82	3,45	1,16	3,33	0,40
Indeterminado	2,69	0,54	-	-	5,08	0,91	5,17	0,50	5,00	1,41
Restos	9,87	-	12,38	-	7,63	-	8,62	-	6,67	-
<b>BRACHYURA</b>	<b>65</b>	<b>207</b>	<b>18</b>	<b>31</b>	<b>47</b>	<b>176</b>	<b>37</b>	<b>161</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Total	29,15	11,23	17,14	4,17	<u>39,83</u>	<u>16,00</u>	<u>63,79</u>	<u>26,66</u>	16,67	3,02
Portunidae	1,79	0,27	1,90	0,27	1,69	0,27	1,72	0,17	1,67	0,40
<i>Cronius ruber</i>	0,90	0,11	-	-	1,69	0,18	1,72	0,17	1,67	0,20
Megalopa	19,73	10,85	11,43	3,90	27,12	15,55	44,83	26,32	10,00	2,42
Restos	6,73	-	3,81	-	9,32	-	15,52	-	3,33	-
<b>DECAPODA</b>	<b>37,00</b>	<b>-</b>	<b>19,00</b>	<b>-</b>	<b>18,00</b>	<b>-</b>	<b>8,00</b>	<b>-</b>	<b>10,00</b>	<b>-</b>
Total	16,59	-	18,10	-	15,25	-	13,79	-	16,67	-
Restos	16,59	-	18,10	-	15,25	-	13,79	-	16,67	-
<b>POLYCHAETA</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Total	10,31	0,98	<u>12,38</u>	<u>1,61</u>	8,47	0,55	8,62	0,17	8,33	1,01
<i>Nereis riisei</i>	2,69	0,38	3,81	0,54	1,69	0,27	-	-	3,33	0,60
<i>Glycera</i> (?) sp.	0,45	0,05	-	-	0,85	0,09	-	-	1,67	0,20
<i>Ninoe</i> sp.	1,35	0,27	1,90	0,54	0,85	0,09	1,72	0,17	-	-
<i>Marphysa</i> sp.	0,45	0,16	0,95	0,40	-	-	-	-	-	-
Indeterminado	0,90	0,11	0,95	0,13	0,85	0,09	-	-	1,67	0,20
Restos	4,48	-	4,76	-	4,24	-	6,90	-	1,67	-
<b>MOLLUSCA</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Total	1,35	0,16	0,95	0,13	<u>1,69</u>	<u>0,18</u>	3,45	0,33	-	-
Cephalopoda	0,45	0,05	0,95	0,13	-	-	-	-	-	-
Sepiolida	0,45	0,05	-	-	0,85	0,09	1,72	0,17	-	-
Sepiolidae	0,45	0,05	-	-	0,85	0,09	1,72	0,17	-	-
<b>CHAETOGNATA</b>	<b>6</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
Total	2,69	2,44	2,86	1,61	2,54	3,00	1,72	3,97	3,33	1,81
Indeterminado	2,69	2,44	2,86	1,61	2,54	3,00	1,72	3,97	3,33	1,81
<b>NEMATODA</b>	<b>64</b>	<b>156</b>	<b>43</b>	<b>119</b>	<b>21</b>	<b>37</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>17</b>
Total	28,70	8,46	<u>40,95</u>	<u>15,99</u>	17,80	3,36	17,24	3,31	18,33	3,43
Chromadoridae	4,04	0,70	6,67	1,34	1,69	0,27	-	-	3,33	0,60
Desmodoridae	1,79	0,70	3,81	1,75	-	-	-	-	-	-

Grupos taxonômicos (Categorias alimentares)	Total		Sexo				Período Reprodutivo			
	%FO	%N	Machos		Fêmeas		Fêmeas Ativas		Fêmeas Inativas	
			%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N	%FO	%N
Cyatholaimidae	4,93	2,39	7,62	4,70	2,54	0,82	3,45	0,83	1,67	0,81
Oncholaimidae	0,45	0,11	0,95	0,27	-	-	-	-	-	-
Xyalidae	0,90	0,11	1,90	0,27	-	-	-	-	-	-
Comesomatidae	0,45	0,11	0,95	0,27	-	-	-	-	-	-
Indeterminado	15,25	4,34	19,05	7,39	11,86	2,27	12,07	2,48	11,67	2,02
Restos	0,90	-	-	-	1,69	-	1,72	-	1,67	-
ECHIURA	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-
Total	0,45	0,05	0,95	0,13	-	-	-	-	-	-
Indeterminado	0,45	0,05	0,95	0,13	-	-	-	-	-	-

A análise PERMANOVA indicou diferenças significativas na alimentação para as classificações da Sazonalidade e Espacial ( $P=0,001$ ) (TABELA 3). Nos testes *PAIR-WISE*, a alimentação dos indivíduos  $>23,01$  cm de CT foi significativamente diferente diante as variações da Sazonalidade e Espacial ( $P<0,05$ ) (TABELA 4). Não houve diferenças significativas para demais comparações em indivíduos  $<23$  cm de CT (PERMANOVA,  $P>0,05$ ).

Diferenças significativas também foram encontradas nas análises PERMANOVA na alimentação entre machos e fêmeas (Fator: Sexo) e entre fêmeas ativas e inativas (Fator: Período Reprodutivo) ( $P<0,05$ ). A composição da alimentação também apresentou diferenças significativas nos testes *PAIR-WISE* ( $P<0,05$ ). Na zona de profundidade 60 a 100 m, a alimentação foi significativamente diferente para as fêmeas ativas e inativas reprodutivamente ( $P=0,001$ ) e também nos períodos quentes ( $>26^{\circ}$  C) ( $P=0,023$ ). Não houve diferenças significativas para demais comparações entre as zonas de profundidades (20 a 55 m;  $>100$  m) e nos períodos frios ( $<25^{\circ}$  C).

TABELA 3: Resultados das análises multivariadas (PERMANOVA) para as classificações dos fatores Ontogenia (<23 cm CT, >23,01 cm CT), Sazonalidade (>26°C, <25°C), Espacial (20 a 55 m, 60 a 100 m, >100m), Sexo (Machos, Fêmeas) e Período Reprodutivo (Fêmeas: Ativas e Inativas) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Valores significativos ( $P < 0,05$ ) em negrito.

PERMANOVA						
Grupos	df	SS	MS	Pseudo-f	P	Permutações
Ontogenia	1	7696,4	7696,4	2,0661	0,058	998
Resíduos	232	8,6422E5	3725,1			
Total	233	8,7192E5				
Sazonalidade	1	45450	45450	12,758	<b>0,001</b>	999
Resíduos	232	8,2647E5	3562,4			
Total	233	8,7192E5				
Espacial	2	36163	18082	4,9977	<b>0,001</b>	998
Resíduos	231	8,3575E5	3618			
Total	233	8,7192E5				
Sexos	1	9129,2	9129,2	2,1132	<b>0,02</b>	999
Resíduos	232	1,0023E6	4320,1			
Total	233	1,0114E6				
Período reprodutivo	1	15473	15473	3,6476	<b>0,001</b>	999
Resíduos	119	5,048E5	4242			
Total	120	5,2027E5				

TABELA 4: Resultados das análises multivariadas (PERMANOVA - PAIR-WISE TESTS) para a classificação do fator Ontogenia (>23,01 cm CT) com as variações da Sazonalidade (>26°C, <25°C) e Espacial (20 a 55 m, 60 a 100 m, >100m), e para a classificação dos fatores Sexo (Machos e Fêmeas) e Período Reprodutivo (Fêmeas Ativas e Inativas) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil).

PERMANOVA – PAIR-WISE TESTS				
Fatores	Grupos	t	P	Permutações
	< 25°C, > 26°C	2,4113	<b>0,001</b>	998
Comprimento total: > 23,01 cm	20 a 55 m, 60 a 100 m	2,3831	<b>0,001</b>	997
	20 a 55 m, > 100 m	2,0874	<b>0,001</b>	999
	60 a 100 m, > 100 m	1,6326	<b>0,021</b>	999
Profundidade: 60 a 100 m	Ativas X Inativas	2,109	<b>0,001</b>	998
Sazonalidade: > 26° C	Ativas X Inativas	1,565	<b>0,023</b>	998

As análises de ordenamento multidimensional (nMDS) apresentaram sobreposição entre os itens alimentares nas amostras analisadas para os fatores fixos Sazonalidade (>26°C, <25°C) (FIGURA 3), Espacial (20 a 55 m, 60 a 100 m, >100m) (FIGURA 4), Sexo (Machos, Fêmeas) (FIGURA 5) e Período Reprodutivo (Fêmeas Ativas, Fêmeas Inativas) (FIGURA 6). A superimposição dos vetores nos fatores fixos analisados indicou os grupos mais representativos na dieta de *R. aurorubens*, sendo Tunicata, Teleostei, Crustacea-Brachyura e Crustacea-Isopoda.



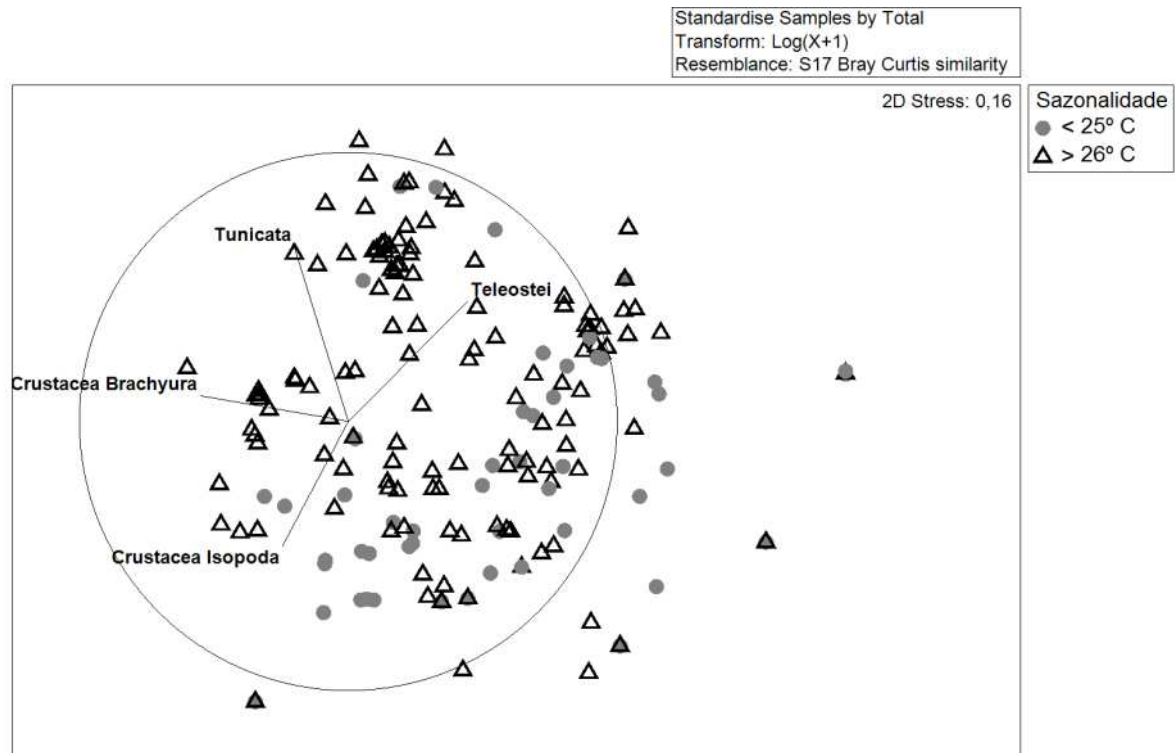


FIGURA 3: Ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) com sobreposição entre as amostras para o fator fixo Sazonalidade (>26°C, <25°C) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Vetores indicaram os itens mais representativos na dieta da espécie: Tunicata, Teleostei, Crustacea-Isopoda, Crustacea-Brachyura.

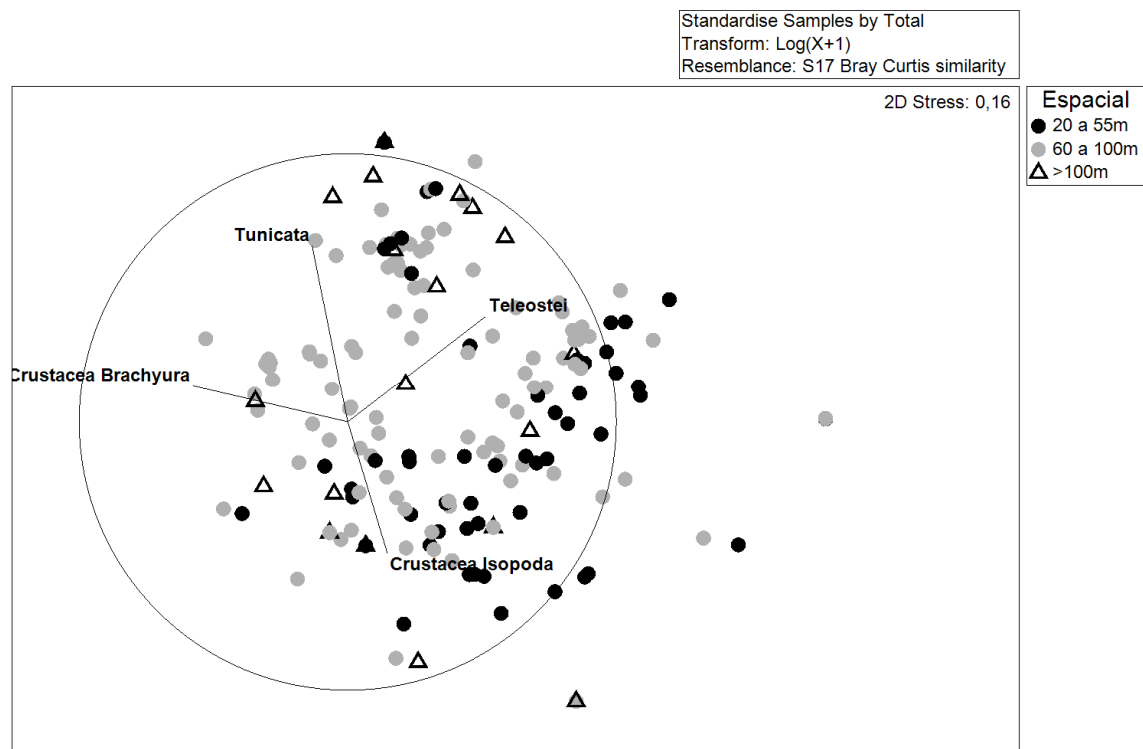


FIGURA 4: Ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) com sobreposição entre as amostras para o fator fixo Espacial (20 a 55 m, 60 a 100 m, >100 m) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Vetores indicaram os itens mais representativos na dieta da espécie: Tunicata, Teleostei, Crustacea-Isopoda e Crustacea-Brachyura

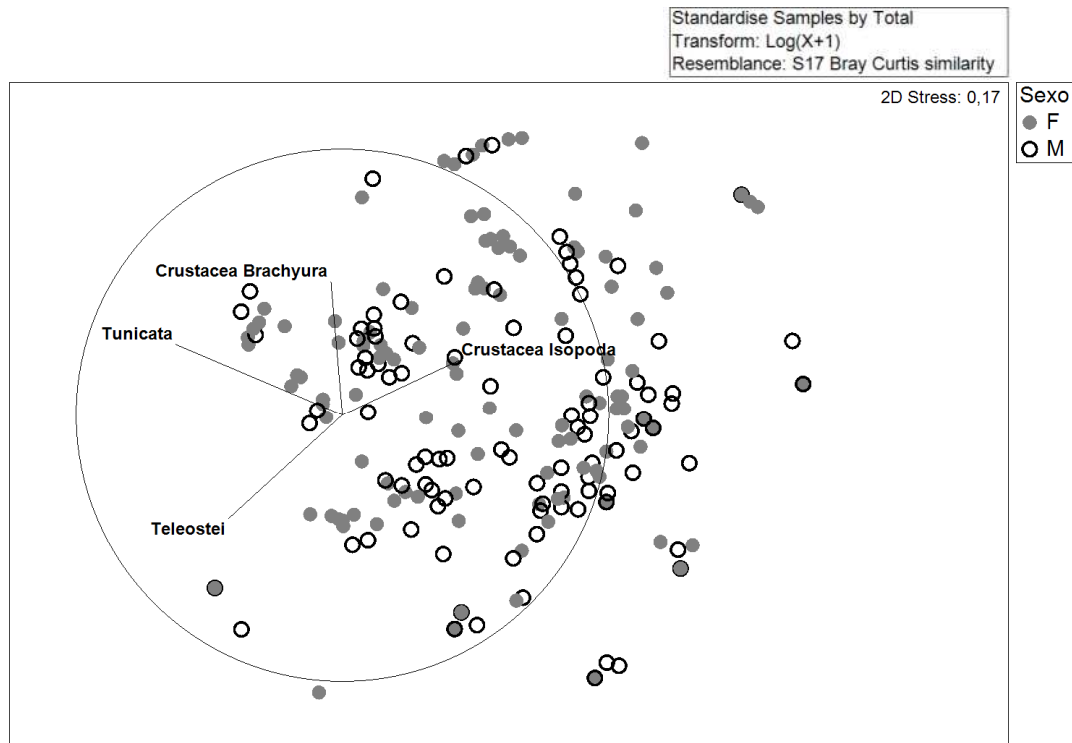


FIGURA 5: Ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) com sobreposição entre as amostras para o fator fixo Sexo (Machos “M” e Fêmeas “F”) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Vetores indicaram os itens mais representativos na dieta da espécie: Tunicata, Teleostei, Crustacea-Isopoda, Crustacea-Brachyura.

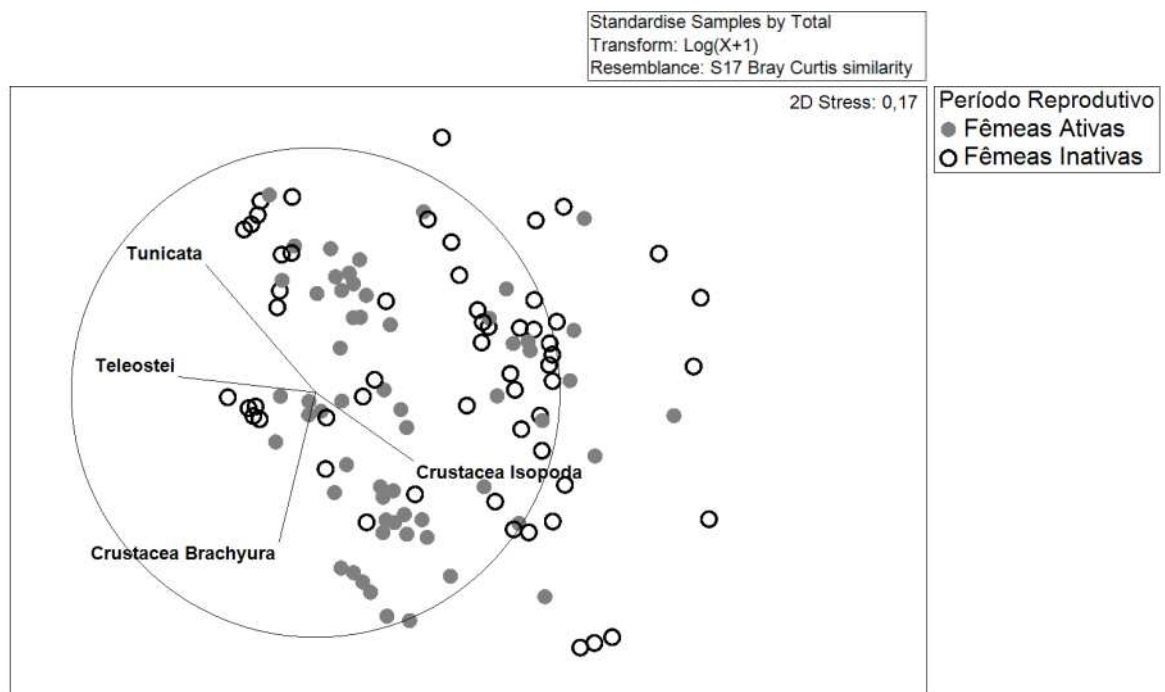


FIGURA 6: Ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) com sobreposição entre as amostras para o fator fixo Período Reprodutivo (Fêmeas Ativas, Fêmeas Inativas) na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Vetores indicaram os itens mais representativos na dieta da espécie: Tunicata, Teleostei, Crustacea-Isopoda, Crustacea-Brachyura.

Os resultados das análises de SIMPER apresentaram os itens alimentares mais representativos na dissimilaridade em cada fator fixo (TABELA 5). Para o fator Ontogenia a dissimilaridade entre os itens foi de 82,21%, e o que mais contribuiu para diferença foi Crustacea-Brachyura (21,76%), o qual foi mais abundante nos indivíduos <23 cm, seguido de Teleostei (15,78%), este mais abundante nos indivíduos >23,01 cm. Em relação ao fator Sazonalidade, a dissimilaridade entre os itens foi de 85,52% com maior contribuição de Crustacea-Isopoda (16,19%) abundantes em período frios (<25° C).

O fator Espacial demonstrou diferenças nas variações das zonas de profundidade estabelecidas. Entre 20 a 55 m X 60 a 100 m, a dissimilaridade foi de 83,61%, e Teleostei juntamente com Crustacea-Isopoda foram os itens que contribuíram para a diferença (16,36% e 12,59%, respectivamente). Tunicata contribuiu nas variações de 20 a 55 m X >100 m e entre 60 a 100 m X >100m, com 19,69% e 21,72%, respectivamente. Para ambas as variações (20 a 55 m e 60 a 100 m) o grupo (Tunicata) foi mais abundante na zona >100 m de profundidade.

O fator Sexo apresentou diferença na composição da dieta com dissimilaridade de 91,19%. As categorias que mais contribuíram foram Tunicata (29,56%) e Teleostei (20,77%). A composição da dieta entre as fêmeas ativas e inativas reprodutivamente foi de 92,02% diferentes, e os grupos que mais contribuíram para a diferença foram Tunicata (30,00%) e Crustacea-Brachyura (25,12%).

TABELA 5: Resultados que mais influenciaram nas dissimilaridades (SIMPER) entre os fatores fixos Ontogenia, Sazonalidade, Espacial, Sexo e Período Reprodutivo para os itens alimentares que mais contribuíram na dieta de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil).

Percentual de Dissimilaridade – Contribuições dos itens alimentares						
Fator: Ontogenia (<23 cm X >23,01 cm)						
Dissimilaridade: 82,21						
	>23,01 cm	<23 cm				
Itens alimentares	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Crustacea-Brachyura	0,74	2,19	17,89	0,95	21,76	21,76
Teleostei	1,14	0,77	12,97	0,73	15,78	37,54
Crustacea	1,08	1,39	12,69	0,88	15,43	52,98
Tunicata	0,97	0,38	10,23	0,58	12,45	65,42
Fator: Sazonalidade (>26°C X <25°C)						
Dissimilaridade: 85,52						
	<25°C	>26°C				
Itens alimentares	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Crustacea-Isopoda	1,73	0,17	13,85	0,78	16,19	16,19
Teleostei	1,22	1,21	13,28	0,82	15,52	31,72
Crustacea	1,31	1,00	11,06	0,89	12,94	44,65
Tunicata	0,27	1,22	10,89	0,63	12,74	57,39
Fator: Espacial (20 a 55 m X 60 a 100 m)						
Dissimilaridade: 83,61						
	20 a 55 m	60 a 100 m				
Itens alimentares	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Teleostei	1,36	1,22	13,68	0,83	16,36	16,36
(continuação)						
Crustacea-Isopoda	1,17	0,40	10,53	0,65	12,59	28,95
Crustacea	1,14	1,03	10,21	0,85	12,21	41,16
Tunicata	0,46	1,02	10,19	0,60	12,19	53,36
Fator: Espacial (20 a 55 m X >100m)						
Dissimilaridade: 84,34						
	20 a 55 m	>100m				
Itens alimentares	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Tunicata	0,46	2,09	16,60	0,90	19,69	19,69
Teleostei	1,36	0,70	12,07	0,79	14,31	33,99
Crustacea	1,14	1,34	12,01	0,87	14,23	48,23
Crustacea-Isopoda	1,17	0,22	10,21	0,62	12,11	60,34
Fator: Espacial (60 a 100 m X >100 m)						
Dissimilaridade: 81,82						
	60 a 100 m	>100m				
Itens alimentares	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Tunicata	1,02	2,09	17,77	0,93	21,72	21,72
Crustacea	1,03	1,34	12,61	0,85	15,41	37,13
Teleostei	1,22	0,70	11,84	0,76	14,47	51,60
Crustacea-Brachyura	1,20	0,20	10,08	0,63	12,32	63,91
Fator: Sexo						
Dissimilaridade: 91,19						
	Machos	Fêmeas				
Itens alimentares	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%

Percentual de Dissimilaridade – Contribuições dos itens alimentares						
Tunicata	0,19	0,20	26,95	0,69	29,56	29,56
Teleostei	0,05	0,05	18,94	0,60	20,77	50,33
Crustacea-Brachyura	0,01	0,07	15,56	0,52	17,06	67,39
Crustacea	0,02	0,02	7,86	0,43	8,62	76,01
Fator: Período Reprodutivo						
Dissimilaridade: 92,02						
	Fêmeas Ativas	Fêmeas Inativas				
Itens alimentares	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Tunicata	0,21	0,19	27,60	0,71	30,00	30,00
Crustacea-Brachyura	0,12	0,02	23,11	0,67	25,12	55,11
Teleostei	0,05	0,05	16,69	0,56	18,13	73,25
Crustacea	0,02	0,02	5,92	0,36	6,43	79,68

### 3.2 BIOLOGIA REPRODUTIVA

A classificação histológica do desenvolvimento gonadal foi adaptada para machos e fêmeas de *R. aurubens*, e estão apresentadas na Tabela 6. Foram processados 79 cortes histológicos (16 machos e 63 fêmeas), e as características dos estádios e das fases de desenvolvimento e maturação dos gametas estão apresentados na Figura 7 e Figura 8. Machos AD foram registrados nos meses de novembro/2005 a maio/2006 e em janeiro a março/2007 (FIGURA 9A). Fêmeas AD foram registradas em janeiro a maio/2006 e janeiro a março/2007 (FIGURA 9B). Ao longo da amostragem, machos e fêmeas classificados como RG e RN foram evidentes principalmente nos períodos frios.

A distribuição mensal das fases de desenvolvimento e maturação dos ovócitos revelou que fêmeas com ovócitos vitelogênicos (AD-Vtg1, 2, 3) estavam presentes em todo o período de desova (FIGURA 10). Fêmeas que continham ovócitos com migração nuclear (AD-MN) foram capturadas em todos os meses do período de desova, o que demonstram que os ovócitos nessa fase iriam amadurecer e seriam desovados nos próximos dias. A ocorrência de fêmeas com ovócitos em hidratação (AD-HY) foi confirmada entre fevereiro a abril/2006 e em fevereiro e março/2007. Fêmeas com folículos pós-ovulatórios (AD-POF) foram registrados em março a maio/2006 e fevereiro e março/2007. A determinação dessas classificações indicou o período de desova da espécie (março a maio/2006 e fevereiro e março/2007).

TABELA 6: Estádios de desenvolvimento das gônadas de machos e fêmeas de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). (EG, epitélio germinativo; Sg1 e Sg2 espermatogônia primária e secundária, respectivamente; Sc1 e Sc2, espermátocito primário e secundário, respectivamente; St, espermátide; Sz, espermatozoa; PG, ovócitos de crescimento primário; CA, cortical alveolar; Vtg1, Vtg2 e Vtg3, ovócito vitelogênico primário, secundário e terciário, respectivamente; MO, maturação do ovócito; MN, ovócito com migração nuclear; HY, ovócito hidratado; POF, folículo pós-ovulatório; ♂, machos; ♀, fêmeas).

Estádios de desenvolvimento		Descrições histológicas
IM	Imaturo	♂ Sg1 no EG. Não apresenta lúmen nos lóbulos. ♀ Oogônias e ovócitos PG. Espaço entre os ovócitos reduzido, parede do ovário estreita.
DV	Desenvolvimento	♂ Presença de Sg2, Sc1 e Sc2, e possíveis St e Sz (lúmen não contém Sz). ♀ Presença dos ovócitos PG, CA, Vtg1 e/ou Vtg2.
AD	Apto a Desova	♂ Sz no lúmen e nos canais deferentes. Início do período da desova o EG é contínuo com Sg nos espermátocitos (EG-inicial). Próximo ao final do período da desova o EG é descontínuo (EG-médio ou EG-final). Todas as fases da espermatogênese são observadas. ♀ Vtg3 presentes. Possível presença dos ovócitos atrésicos oriundos dos vitelogênicos ou hidratados, e das fases da MO (MN, HY e POF).
RG	Regressão	♂ Sz residuais no lúmen, nos túbulos seminíferos e nos canais deferentes. EG descontínuo com as fases finais da espermatogênese (Sc2, St e Sz). ♀ PG, CA, Vtg1 e/ou Vtg2 presentes. Possíveis presenças dos ovócitos atrésicos e POFs.
RN	Regeneração	♀ Presença somente de oogônias e ovócitos PG. Possíveis presenças dos ovócitos atrésicos e POFs. Parede do ovário mais espessa.

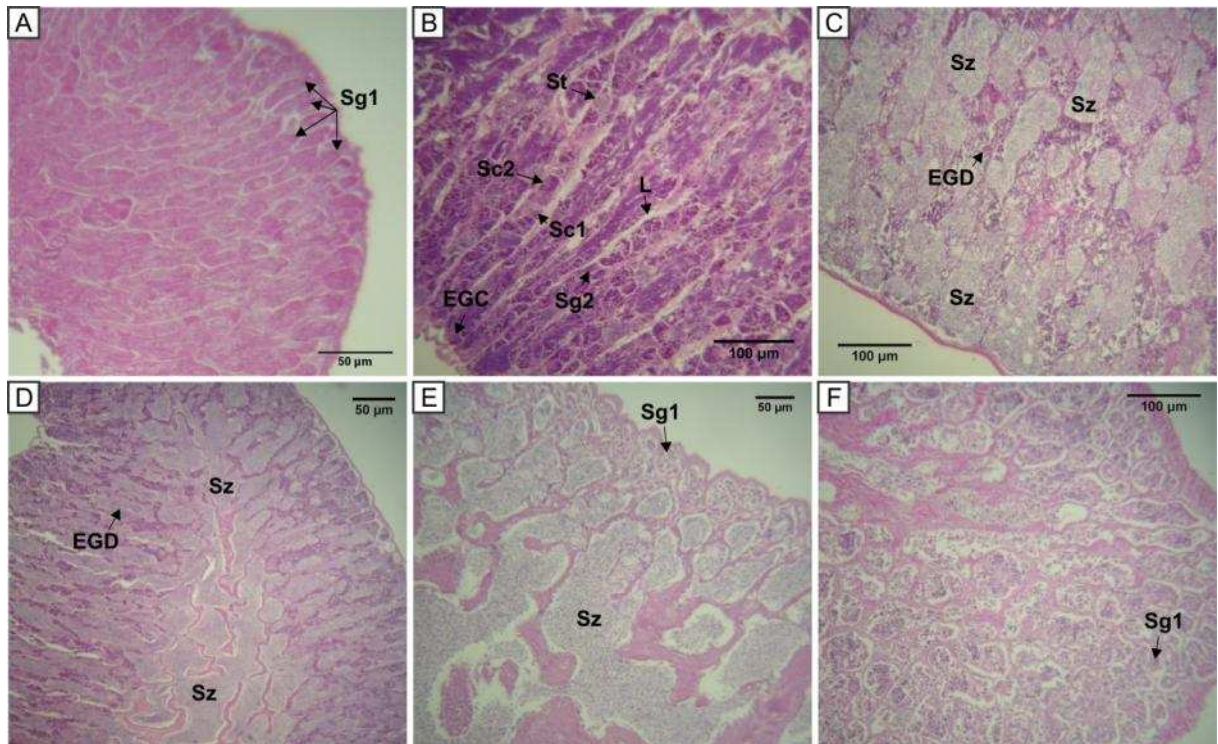


FIGURA 7: Fotomicrografias das seções histológicas com a demonstração das diferentes fases de desenvolvimento e de maturação das gônadas e das células da linha espermática de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia,



Brasil). (A) Imaturo (*Sg1*, espermatogônia primária); (B) Desenvolvimento (*Sg2*, espermatogônia secundária; *Sc1* e *Sc2*, espermatócito primário e secundário, respectivamente; *St*, espermatozoa; *L*, lúmen; *EGC*, epitélio germinativo contínuo); (C) Apto a Desova, subfase EG-inicial (*Sz*, espermatozoa; *EGD*, epitélio germinativo descontínuo); (D) Apto a Desova, subfase EG-médio; (E) Início da Regressão com a subfase EG-final de desova; (F) Regressão.

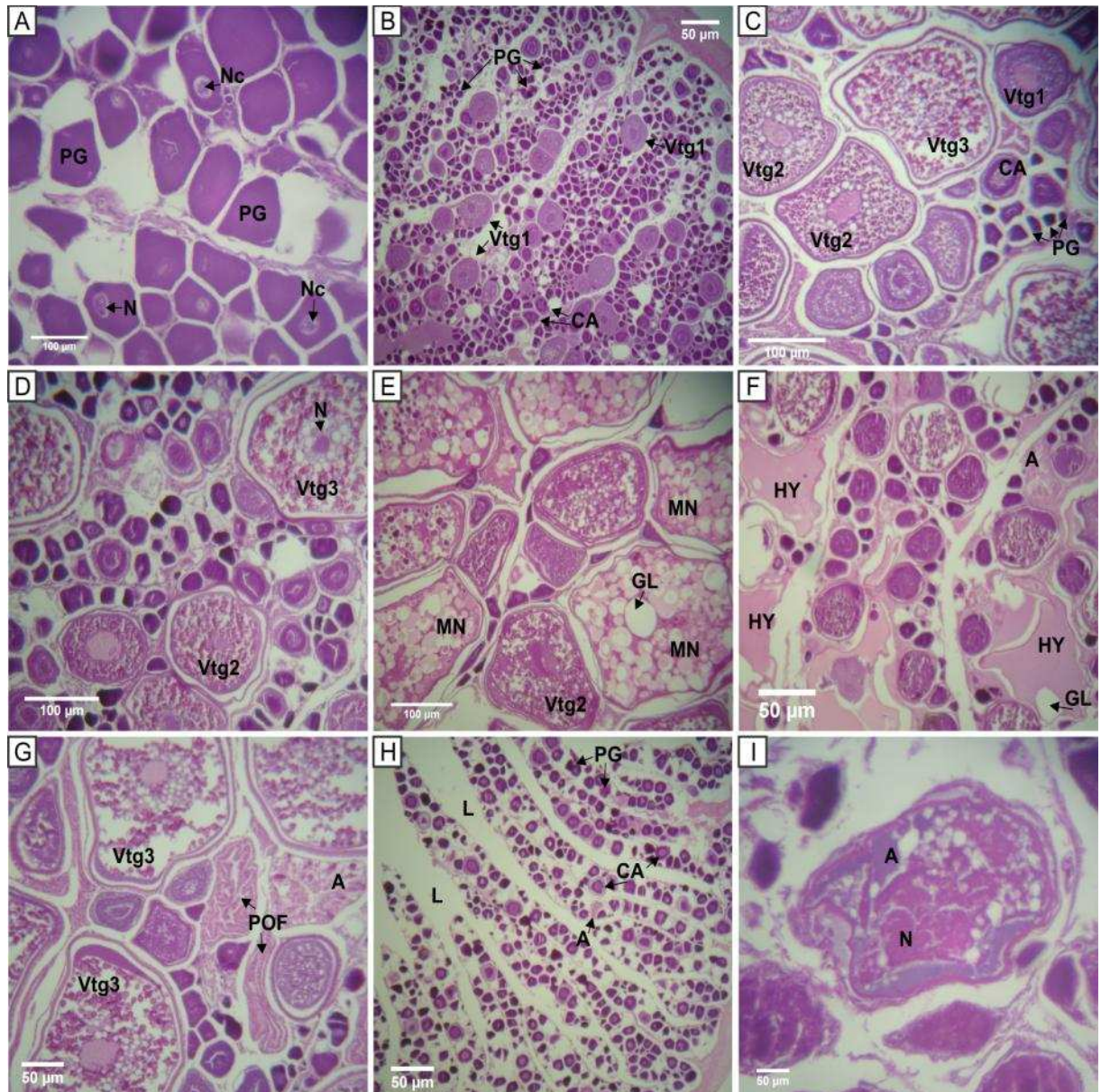


FIGURA 8: Fotomicrografias das secções histológicas com a demonstração das diferentes fases de desenvolvimento e maturação dos gametas femininos de *R. aurubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). (A) Imaturo (*PG*, ovócitos de crescimento primário; *N*, núcleo; *Nc*, nucléolo); (B) Desenvolvimento (*CA*, cortical alveolar; *Vtg1*, ovócito vitelogênico primário); (C) Apto a Desova na fase de crescimento + vitelogênese dos ovócitos (*Vtg2* e *Vtg3*, ovócitos vitelogênicos secundário e terciário, respectivamente); (D) Apto a Desova; (E) Apto a Desova na fase de maturação dos ovócitos (*MN*, ovócito com migração nuclear; *GL*, gota de lipídeo); (F) Apto a Desova na fase de maturação dos ovócitos com a evidência do ovócito atresico (*HY*, ovócito hidratado; *A*, atresia); (G) Apto a Desova na fase de maturação dos ovócitos com a evidência do ovócito atresico e do POF (*POF*, folículo pós-ovulatório); (H) Regressão (*L*, lúmen); (I) Ovócito atresico com a degeneração do núcleo.

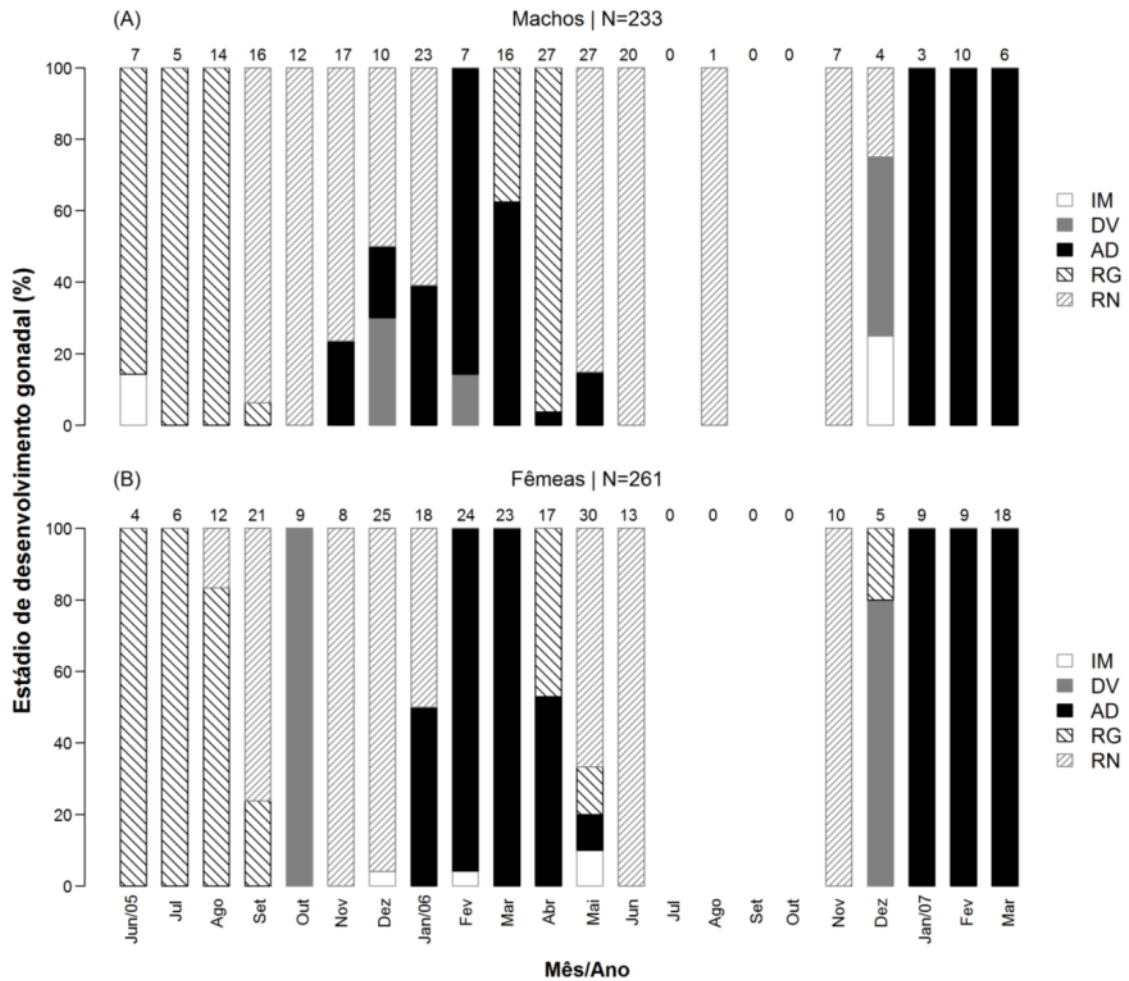


FIGURA 9: Frequência percentual da classificação dos estádios de maturação gonadal para machos e fêmeas de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). IM, Imaturos; DV, Desenvolvimento; AD, Aptos a Desova; RG, Regressão; RN, Regeneração. Números acima das barras correspondem ao N mensal amostrado.

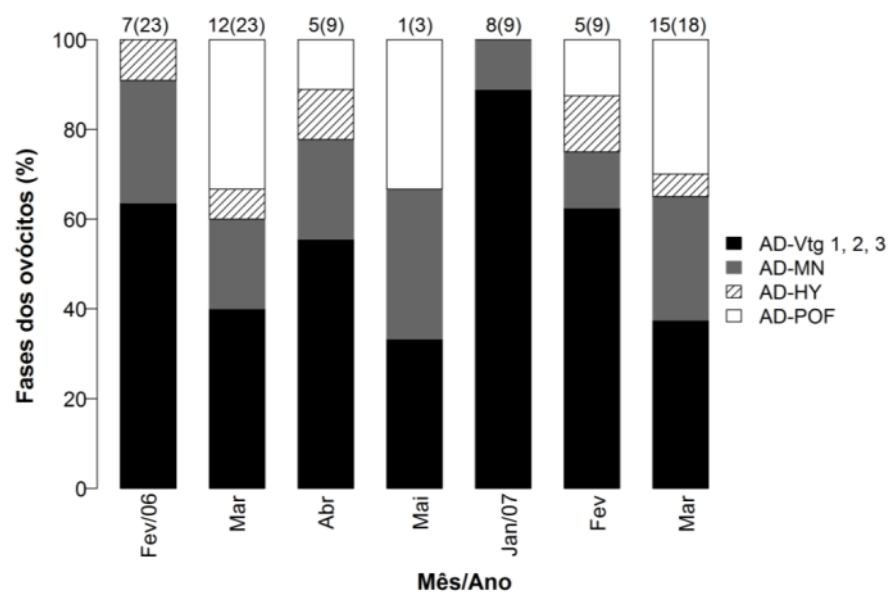


FIGURA 10: Fases de desenvolvimento e maturação de ovários Aptos a Desova de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Fêmeas analisadas histologicamente (hist; n=53) e o número total capturada (cap; n=94) correspondem aos números acima das barras - hist(cap); (AD-Vtg1, 2, 3, Fêmeas Aptas a Desova



com a presença dos ovócitos em desenvolvimento Vtg1, Vtg2 e Vtg3; AD-MN, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de ovócitos em maturação, migração nuclear; AD-HY, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de ovócitos em maturação, ovócitos hidratados; AD-POF, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de folículos pós-ovulatórios).

Os valores mensais médios e individuais do IGS para machos e fêmeas estão representados na Figura 11. Apesar das oscilações, o IGS dos machos apresentou em 2006 picos no verão e no início do outono (janeiro a maio/2006) e em janeiro a março/2007 (FIGURA 11A). Semelhante aos machos, as fêmeas apresentaram aumento das médias do IGS a partir de fevereiro com picos até maio/2006. Em 2007, o pico iniciou em janeiro e permaneceu até o mês de março, onde representa o final da amostragem do presente estudo. Os *outliers* positivos dos IGS das fêmeas indicam gônadas hidratadas (AD-HY) (FIGURA 11B). Essas informações juntamente com os dados da Figura 12, que considerou os IGS das fêmeas com gônadas em DV e AD, demonstraram que a espécie apresenta extenso período reprodutivo com longa temporada de desova.

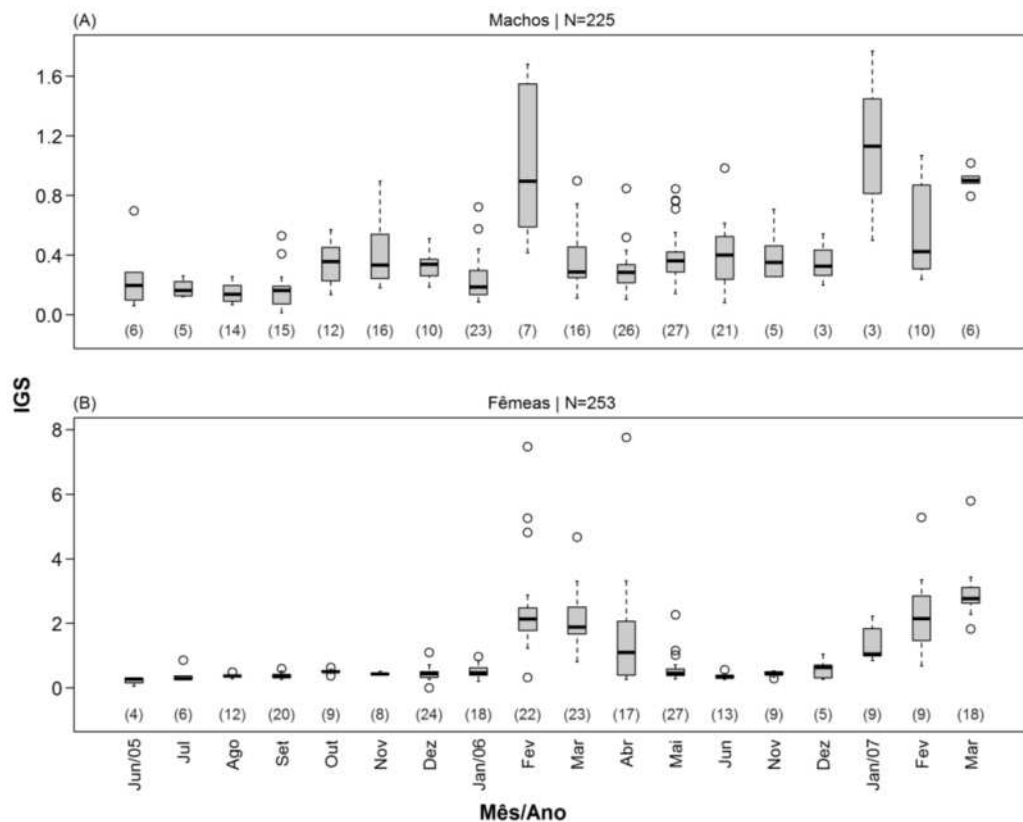


FIGURA 11: Valores mensais médios e individuais do Índice Gonadosomático (IGS) para machos (A) e fêmeas (B) de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Números entre parênteses correspondem ao N mensal amostrado.

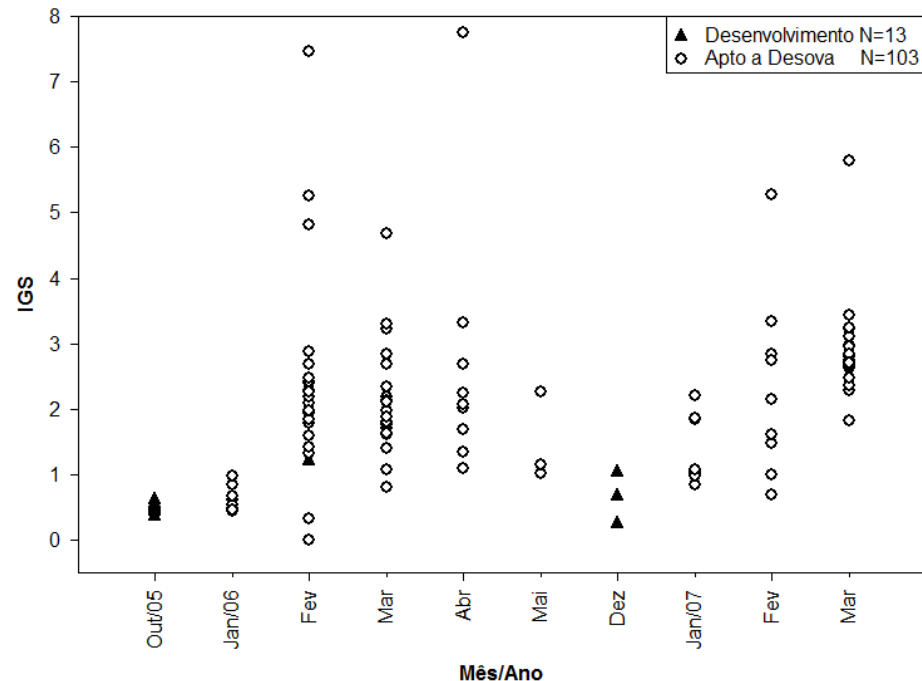


FIGURA 12: Valores individuais do Índice Gonadosomático (IGS) das fêmeas de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Fêmeas em Desenvolvimento (DV) e Aptas a Desova (AD) estão representadas e demonstram o longo período reprodutivo da espécie, com longa temporada de desova.

As classificações dos estádios de maturação das gônadas junto com os dados de IGS indicam que a espécie apresenta desenvolvimento assincrônico dos ovócitos e realizada desova parcelada em um único período reprodutivo na área de estudo (verão e início do outono).

Com o comprimento ( $CT_{50}$ ) de 20,38 cm e 20,03 cm para machos e fêmeas, respectivamente, e 20,08 cm para os sexos agrupados, fêmeas e machos estavam aptos a se reproduzirem (FIGURA 13). Não foram encontrados indivíduos imaturos com CT superior ao  $CT_{50}$ . Nesta análise, apesar da alternativa da estimativa de 95%, os intervalos de confiança (BOOTSTRAP) não estão ajustados devido ao número de indivíduos imaturos amostrados serem muito reduzido.

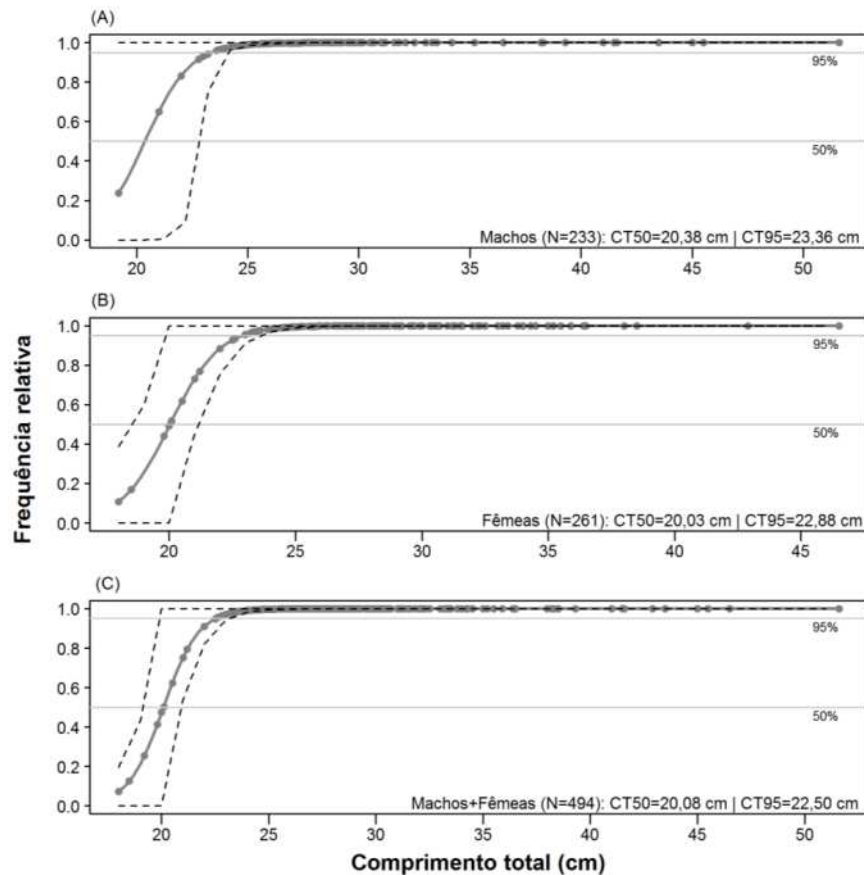


FIGURA 13: Curvas logísticas da frequência relativa para machos, fêmeas e para o total dos indivíduos amostrados em função do comprimento total (CT) de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). O comprimento médio da primeira maturação gonadal ( $CT_{50}$ ) foi estimado em 20,38 cm CT para machos; 20,03 cm CT para fêmeas; e 20,08 cm CT para os sexos agrupados. Linhas tracejadas (---) correspondem os intervalos de confiança de 95% em relação aos tamanhos dos indivíduos. Linhas contínuas (—) correspondem a frequência relativa para 50% e 95% dos tamanhos de todos os indivíduos amostrados.

Dentre os 494 exemplares de *R. aurorubens* obtidos, machos representaram 47,2% e fêmeas 52,8%. A proporção sexual total entre machos e fêmeas foi de 1:1,1 (sem diferença significativa,  $\chi^2=1,587$ ). Nas comparações mensais, as diferenças significativas ocorreram nos meses de dezembro/2005 (1:2,5;  $\chi^2=6,429$ ), fevereiro/2006 (1:3,4;  $\chi^2=9,323$ ) e março/2007 (1:3,0;  $\chi^2=6,0$ ) com predominância para as fêmeas (TABELA 7).

TABELA 7: Proporção entre os sexos por amostragem mensal e total de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Diferenças significativas ( $\chi^2 > 3,840$ ) destacadas em negrito.

Mês/Ano	%Machos	% Fêmeas	Proporção Sexual (M:F)	$\chi^2$ (nível de 0,5%)
Junho/2005	63,6	36,4	1:0,6	0,818
Julho	45,5	54,5	1:1,2	0,091
Agosto	53,8	46,2	1:0,9	0,154
Setembro	43,2	56,8	1:1,3	0,676
Outubro	57,1	42,9	1:0,8	0,429
Novembro	68,0	32,0	1:0,5	3,240
Dezembro	28,6	71,4	1:2,5	<b>6,429</b>
Janeiro/2006	56,1	43,9	1:0,8	0,610
Fevereiro	22,6	77,4	1:3,4	<b>9,323</b>
Março	41,0	59,0	1:1,4	1,256
Abril	61,4	38,6	1:0,6	2,273
Maio	47,4	52,6	1:1,1	0,158
Junho	61,0	38,2	1:0,6	1,882
Agosto	100,0	-	-	-
Novembro	41,2	58,8	1:1,4	0,529
Dezembro	44,4	55,6	1:1,3	0,111
Janeiro/2007	25,0	75,0	1:3,0	3,000
Fevereiro	52,6	47,4	1:0,9	0,053
Março	25,0	75,0	1:3,0	<b>6,000</b>
TOTAL	47,2	52,8	1:1,1	1,587

No presente estudo a fecundidade da espécie foi classificada como indeterminada, e isso quer dizer que os ovócitos são desenvolvidos e maturados continuamente durante o período reprodutivo e durante a desova (MURUA & SABORIDO-REY, 2003). A estimativa para a Fecundidade Total da espécie está representada na Tabela 8 através dos números absolutos. Os valores variaram de aproximadamente 50 mil a 186 mil ovócitos para indivíduos com PT de 335,0 e 221,8 g, respectivamente. A Fecundidade Total mínima foi de 49.709,7 ovócitos para uma fêmea de 28,5 cm CT e a máxima de 185.737,8 ovócitos para uma fêmea de 26,3 cm CT. Diante os indivíduos analisados para a estimativa da fecundidade, observou-se que o CT e/ou PT não são fatores determinantes para as variações no desenvolvimento e maturação dos ovócitos.

TABELA 8: Dados biológicos (CT, cm; PT, g; PG, g), classificação do desenvolvimento e maturação dos ovócitos e estimativa da Fecundidade Total absoluta para fêmeas de *R. aurorubens* amostradas entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). (AD-Vtg1, 2, 3, Fêmeas Aptas a Desova com a presença dos ovócitos em desenvolvimento Vtg1, Vtg2 e Vtg3; AD-MN, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de ovócitos em maturação, migração nuclear; AD-HY, Fêmeas Aptas a Desova com a presença de ovócitos em maturação, ovócitos hidratados).

Mês/Ano	Classificação	CT (cm)	PT (g)	PG (g)	Fec. Total
Fevereiro/2006	AD – Vtg 1, 2, 3	26,6	222,0	4,9	52.825,9
Fevereiro/2006	AD – HY	27,0	242,0	12,1	73.486,7
Fevereiro/2006	AD – MN	27,6	264,9	12,2	90.763,4
Fevereiro/2006	AD – Vtg 1, 2, 3	28,5	282,6	6,8	162.302,6
Março/2006	AD – HY	27,5	254,5	11,4	165.214,9
Março/2006	AD – HY	28,2	271,8	8,7	137.994,4
Abril/2006	AD – HY	26,3	221,8	16,0	185.737,8
Abril/2006	AD – Vtg 1, 2, 3	29,1	299,2	6,1	149.783,0
Janeiro/2007	AD – Vtg 1, 2, 3	27,0	255,0	4,6	77.765,9
Janeiro/2007	AD – Vtg 1, 2, 3	28,5	335,0	3,2	49.709,7
Janeiro/2007	AD – Vtg 1, 2, 3	28,5	300,0	6,5	158.179,9
Fevereiro/2007	AD – HY	23,5	180,0	9,0	173.785,3
Fevereiro/2007	AD – MN	29,0	305,0	4,8	80.841,8
Março/2007	AD – HY	22,0	135,0	7,4	173.072,6
Março/2007	AD – MN	25,5	205,0	5,4	147.793,8

O CT médio observado foi de 27,8 cm, o CT mínimo de 18 cm e o CT máximo de 51,6 cm. A análise da frequência do CT mostrou que 52,63% dos indivíduos encontravam-se na classe de tamanho 25,2–28,7 cm. Não foram observadas diferenças significativas para o CT entre machos e fêmeas durante o período de amostragem (todos os resultados  $\chi^2 < 3,840$ ) (FIGURA 14).

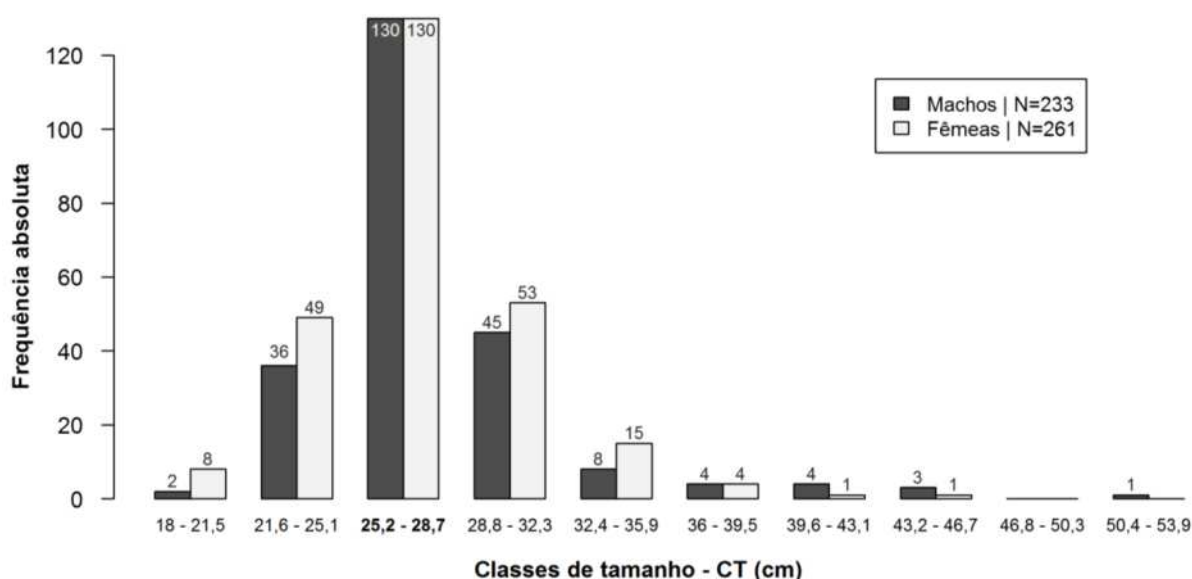


FIGURA 14: Distribuição da frequência absoluta das classes do comprimento total (CT) para machos e fêmeas de *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Em negrito a classe que apresentou o maior número de indivíduos amostrados (25,2–28,7 cm de CT). Números acima das barras correspondem ao N amostrado para machos e fêmeas em cada classe de tamanho.

### 3.3 DADOS DA PESCA

Durante o monitoramento dos desembarques pesqueiros, 72,06% dos indivíduos coletados foram em Alcobaça, e apenas 0,81% em Caravelas. Os indivíduos com menores tamanhos foram provenientes de Caravelas ( $n=4$ ) e os maiores de Alcobaça ( $n=5$ , *outliers*) (FIGURA 15). Prado, Alcobaça e Nova Viçosa direcionaram a pesca sobre a espécie de forma seletiva, com faixas de tamanho entre 20 a 35 cm de CT.

Na Figura 16 estão representados os rendimentos de pesca por viagem de *R. aurorubens*. Os valores mensais das CPUE acompanhada nos quatro municípios durante o período de amostragem (junho de 2005 a março de 2007) apresentaram oscilações. As maiores taxas de captura foram verificadas nos períodos quentes, principalmente entre os meses de fevereiro a maio/2006 e dezembro a março/2007.

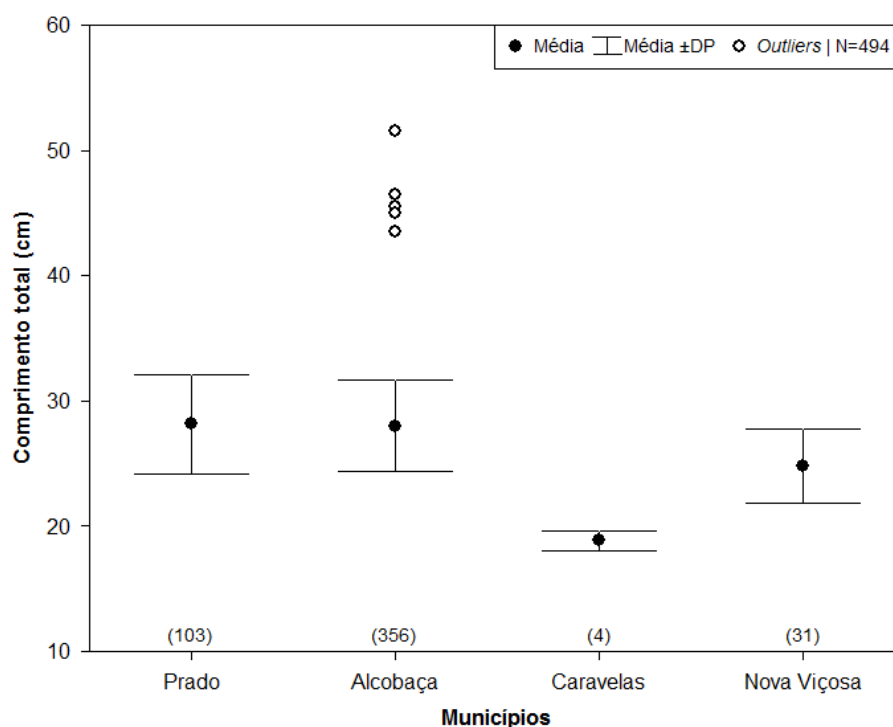


FIGURA 15: Médias, desvios-padrão (DP) e valores individuais (*outliers*) para as distribuições do comprimento total (CT) para a amostragem de *R. aurorubens* por município amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Números entre parênteses correspondem ao N amostrado em cada município.

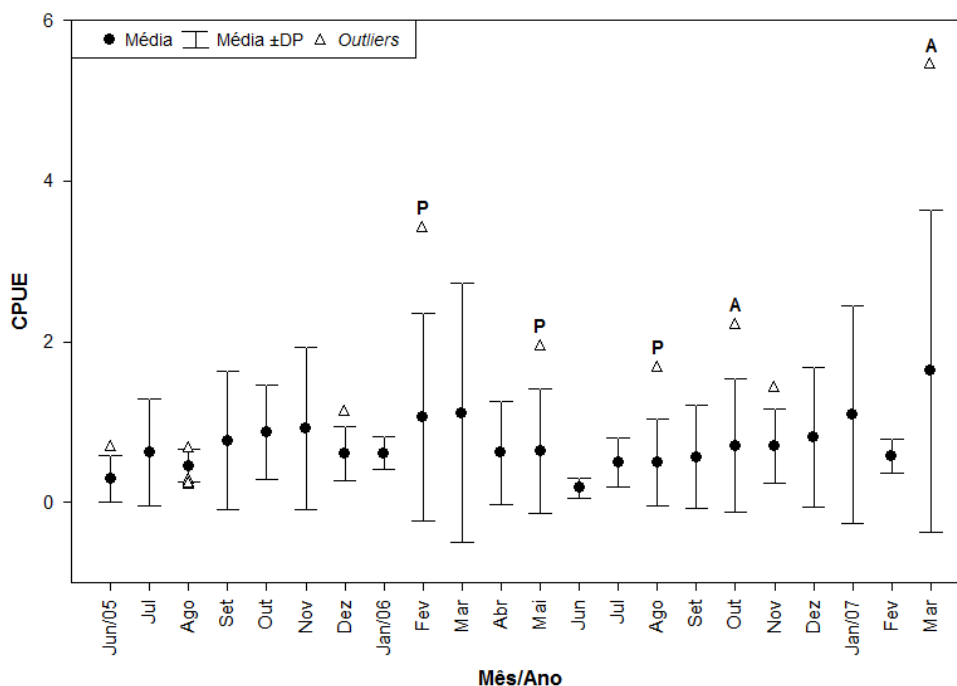


FIGURA 16: Médias e desvios-padrão (DP) para as distribuições das Capturas por Unidades de Esforço (CPUE) por viagem de pesca para *R. aurorubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). Estimativa calculada através da equação  $CPUE=c/f$ , onde “c” representa a captura em kg da espécie e “f” o esforço total por viagem, ou seja, por desembarques monitorados ( $f=p*d$ , sendo “p” o número de pescadores participantes da viagem de pesca e “d” o número de dias efetivos de pesca). As capturas mensais com valores mais elevados estão representadas pelos outliers, onde ocorreram nos municípios de Prado (P) e Alcobaça (A).

A sobreposição da CPUE com os dados de IGS das fêmeas (FIGURA 17) indicou que a pesca incidiu sobre as agregações reprodutivas da espécie. As oscilações da CPUE acompanharam o ciclo reprodutivo, visto que as médias e desvios padrões com maiores valores foram aquelas nos períodos quentes (verão), meses onde a espécie apresentou picos mais elevados de IGS.

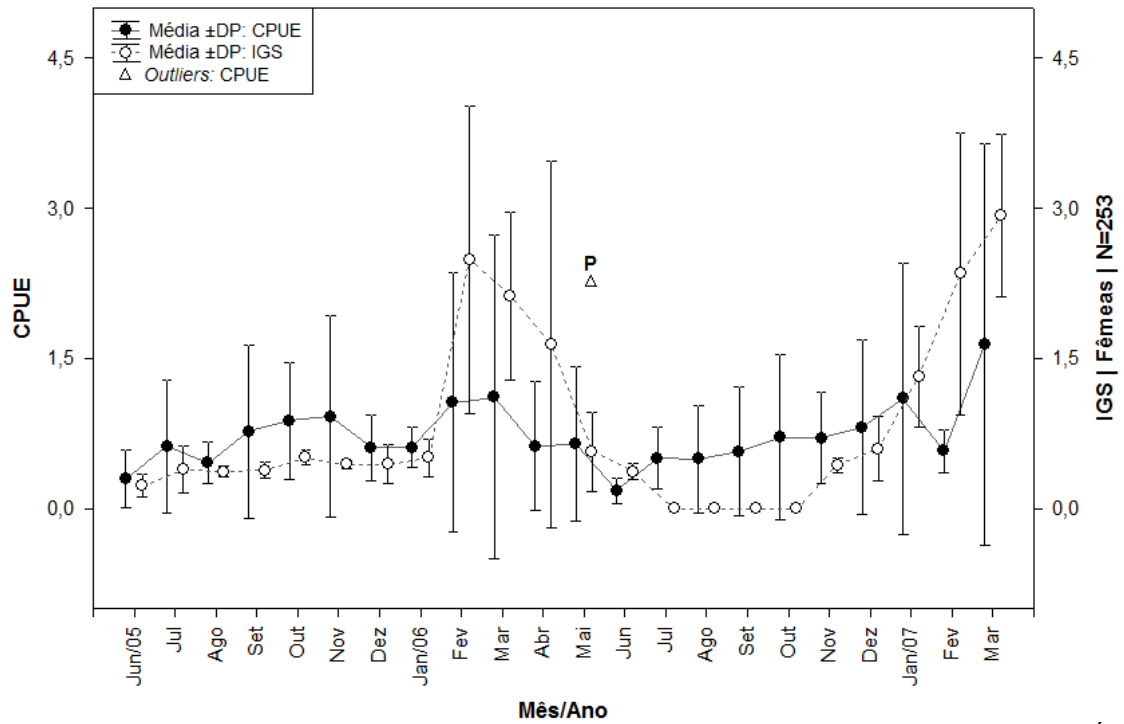


FIGURA 17: Médias e desvios-padrão (DP) da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) e Índice Gonadossomático (IGS) das fêmeas (N=253) de *R. aurubens* amostrados entre junho de 2005 a março de 2007 no Banco dos Abrolhos (extremo sul da Bahia, Brasil). As capturas mensais com valores elevados representados por *outliers* ocorreram nos municípios de Prado.



## 4 DISCUSSÃO

As investigações sobre a ecologia alimentar de *R. aurorubens* são escassas no Brasil, entretanto no presente estudo, a composição alimentar da espécie muito se assemelhou as encontradas por Grimes (1979), Sedberry e Cuellar (1993) e Johnson *et al.* (2010), estudos realizados no Atlântico Norte e Central (EUA). Apesar dos resultados desses estudos serem em áreas distintas à região dos Abrolhos, a representatividade está em concordância quanto a diversidade no hábito alimentar, com organismos pelágicos, planctônicos e epibentônicos.

Grimes (1979) considerou *R. aurorubens* uma exceção em relação aos hábitos alimentares dos demais lutjanídeos devido o alto consumo de organismos do zooplâncton. No Atlântico Norte, a dieta da espécie é baseada em presas pelágicas (crustáceos e pequenos invertebrados planctônicos) e fauna bentônica (anfípodas e tunicados) (SEDBERRY & CUELLAR, 1993). Os autores consideraram *R. aurorubens* como planctívoro, carnívoro ou forrageador das zonas médias da coluna d'água.

Grupos pertencentes à Crustacea constituíram os alimentos essenciais para a espécie. Teleostei e Nematoda foram os alimentos secundariamente importantes. Acredita-se que a participação de Tunicata seja maior do que a registrada, pois a alta digestibilidade do item e a ausência de partes duras dificultaram o reconhecimento no bolo alimentar, o que pode explicar a alta ocorrência de Crustacea. Indivíduos <23 cm consumiram principalmente Amphipoda e Megalopa, e os >23,01 cm apresentaram tanto os itens do substrato como os encontrados nas zonas pelágicas, onde inclui pequenos representantes de Teleostei (SEDBERRY & CUELLAR, 1993). Devido ao número reduzido de juvenis coletados e diante as adaptações das classes analisadas para a Ontogenia (<23 cm, >23,01 cm), os resultados sobre a composição alimentar não apresentaram diferenças significativas. Entretanto, a dissimilaridade da dieta entre os tamanhos analisados foi de 82,21%, o que leva acreditar que a espécie consome diferentes categorias conforme a variação dos tamanhos. Uma vez que todos os tamanhos consomem presas pelágicas, planctônicas ou epibentônicas, os juvenis geralmente apresentam diversidade alimentar reduzida (GRIMES, 1979).

Alguns lutjanídeos realizam migrações ontogenéticas na plataforma continental, e as zonas médias (20 a 50 m) são usualmente ocupadas por indivíduos jovens, todavia não é o caso de *R. aurorubens* (GRIMES, 1979). No registro de Acero e Garzón (1984) espécimes adultos com aproximadamente 25 cm de CT realizaram agregações heteroespecíficas a 45 m de profundidade com *Haemulon aurolineatum* e *H. striatum* nos ambientes recifais. Devido a essa grande dispersão e adaptação nos diferentes habitats entre 25 a 180 m de profundidade, estudos consideraram a espécie um elemento importante da ictiofauna na conexão com os recifes de corais (GRIMES, 1978; SEDBERRY & CUELLAR, 1993) em razão da espécie forragear as diferentes zonas pelágicas (GRIMES, 1979).

Semelhante aos resultados de Grimes (1979), os resultados demonstraram que a espécie pode apresentar composição alimentar diferenciada conforme as variações de profundidade. Indivíduos que forragearam em profundidades de 20 a 55 m consumiram principalmente Isopoda, Copepoda e Chaetognata. Entre 60 a 100 m de profundidade a diversidade de presas foi mais representativa, sendo Teleostei, Polychaeta, Dendrobranchiata, Brachyura e Tunicata. Os que forragearam em profundidades >100 m apresentaram baixa diversidade de organismos, principalmente entre Crustacea. Pyrosomida foi o grupo mais representativo para Tunicata e o qual mais contribuiu na dissimilaridade entre as profundidades de 60 a 100 m e >100 m, isso porque esse grupo realiza deslocamento vertical de 100 m ou mais diariamente (LAMBERT, 2005).

Tão importante quanto a presença do recurso alimentar é a disponibilidade em que o mesmo se encontra no ambiente, e os fatores ambientais influenciam nessa oferta (LIZAMA & TAKEMOTO, 2000). Quando considerada a variação da temperatura, a composição alimentar da espécie também apresentou resultados diferenciados. Nos períodos quentes (>26° C) o consumo de representantes do zooplâncton foi maior, isso porque em temperaturas mais elevadas há o aumento da diversidade e disponibilidade dos organismos nos ambientes recifais (GRIMES, 1979). A disponibilidade de alimento decorrente as mudanças sazonais contribuem para a reserva energética e para a taxa de crescimento da ictiofauna (LIZAMA & TAKEMOTO, 2000).

O desenvolvimento eficiente e saudável dos peixes passa obrigatoriamente pelo fornecimento alimentar capaz de satisfazer as necessidades básicas de crescimento (BOWERING, 1978; LIZAMA & TAKEMOTO, 2000; NAVARRO *et al.*

2010). As taxas de crescimento de *R. aurorubens* são consideradas altas (GRIMES, 1978), pois a espécie se alimenta sobretudo do zooplâncton. Quanto menor o nível trófico das presas, menor será o custo na captura e na digestão e maior será a energia acumulada ao predador (GRIMES, 1978; NAVARRO *et al.* 2010).

Machos e fêmeas de peixes geralmente possuem alimentação diferenciada de acordo com a funcionalidade do incremento energético (machos, crescimento; fêmeas, reprodução) (LIZAMA & TAKEMOTO, 2000). No presente estudo, machos e fêmeas de *R. aurorubens* utilizaram categorias tróficas similares, ou seja, possivelmente forrageiam em áreas semelhantes. De acordo com os resultados percentuais pode-se observar que ambos consumiram frequentemente os organismos do zooplâncton, porém as fêmeas apresentaram numericamente maior consumo dos representantes de Crustacea. No entanto, a dieta foi significativamente diferente entre os sexos e a dissimilaridade alta possibilitou observar os grupos que contribuíram na diferença da composição alimentar. As categorias Tunicata e Teleostei foram as selecionadas por fêmeas, e estes itens corresponderam maiores pesos nos estômagos. Isso pode ser justificado devido as fêmeas selecionarem itens com maiores contribuições energéticas que serão utilizadas ao longo do período reprodutivo. Durante o período reprodutivo os peixes necessitam de nutrientes com alta qualidade, principalmente no início do desenvolvimento gonadal e no período da vitelogênese (NAVARRO *et al.*, 2010).

O investimento energético durante o período reprodutivo foi significativamente diferente entre fêmeas ativas e inativas reprodutivamente. Tunicata e Brachyura foram as categorias que mais contribuíram para a diferença, e essas categorias tróficas foram consumidas principalmente em zonas mais profundas. Copepoda, Isopoda e Amphipoda foram consumidas principalmente nas profundidades de 20 a 55 m por fêmeas inativas reprodutivamente. Isso permite a observação de que fêmeas ativas possivelmente mantêm o forrageio em profundidades maiores, enquanto as inativas migram na coluna d'água alcançando profundidades menores.

Tanto quanto a profundidade, a temperatura também influenciou na variação da dieta entre as fêmeas ativas e inativas reprodutivamente. As análises *PERMANOVA-PAIR-WISE* demonstraram que nos períodos quentes ( $> 26^{\circ} \text{C}$ ) a composição alimentar é significativamente diferente entre as fêmeas ativas e inativas ( $P=0,023$ ). Na região dos Abrolhos, temperaturas elevadas podem

desencadear o ciclo reprodutivo da espécie, quando a abundância dos organismos do zooplâncton torna-se maior (GRIMES, 1979).

Os peixes tendem a se reproduzir quando as condições oceanográficas são favoráveis e a disponibilidade alimentar é alta o suficiente para garantir a maturação gonadal e a sobrevivência das larvas (CUSHING, 1974; ZHAO & MCGOVERN, 1997). Geralmente, os parâmetros reprodutivos descritos para os lutjanídeos indicam período reprodutivo longo com variação de um a dois picos de desova (FREITAS *et al.*, 2011). O ciclo reprodutivo e a fase de desova iniciam quando os fatores ambientais (por exemplo, salinidade, temperatura, disponibilidade de alimento ou fotoperíodo) desencadeiam o processo (GARCÍA-CAGIDE *et al.*, 1994; 2001).

Muito semelhante aos estudos realizados na Carolina do Norte e do Sul (EUA) (GRIMES & HUNTSMAN, 1980; CUELLAR *et al.*, 1996), onde a reprodução da espécie está correlacionada ao longo fotoperíodo (primavera) e com o aumento da temperatura nas regiões, os resultados apontaram que em Abrolhos, *R. aurorubens* apresenta ciclo reprodutivo com desova parcelada em um único período do ano, quando na região as temperaturas são quentes e com chuvas mais frequentes. Os resultados histológicos indicaram que os machos iniciam o processo produtivo dos gametas para a desova antes das fêmeas, e a frequência reprodutiva entre os sexos foi similar nos meses de janeiro a março de 2006 e 2007. Essas características são muito semelhantes ao encontrado por Cuellar *et al.* (1996) na Carolina do Norte.

Os ovários analisados continham ovócitos em vitelogênese durante toda a fase de desova, assim como ovócitos em maturação. A presença dos ovócitos hidratados e dos folículos pós-ovulatórios indicaram a temporada de desova da espécie em Abrolhos, sendo de março a maio de 2006 e fevereiro e março de 2007. Grimes e Huntsman (1980) também consideraram os ovócitos maduros (hidratados) para determinar a temporada de desova de *R. aurorubens*. Os autores ainda mencionaram que a reprodução da espécie é altamente sincronizada e que a desova acontece preferencialmente em zonas profundas (55 a 91 m). Segundo os dados dos mestres das embarcações durante a amostragem do presente estudo, os espécimes que se encontravam aptos a desovar analisados histologicamente foram capturados entre 80 a 120 m de profundidade, o que corrobora com os estudos do hemisfério norte.

No sul dos Estados Unidos, Cuellar *et al.* (1996) através dos dados do IGS, constataram que a desova acontece na primavera e no início do verão. Em Trinidad e Tobago, o período reprodutivo foi considerado longo (junho a novembro) e está relacionado com períodos de chuvas (MANICKCHAND-HEILEMAN & PHILLIP, 1999). Diferente das outras regiões, Manickchand-Heileman e Phillip (1999) identificaram um pico secundário de desova (fevereiro a março), todavia, não está relacionado com o fotoperíodo e sim com outros fatores que estimularam a desova da espécie. Freitas *et al.* (2011) investigaram o ciclo reprodutivo de cinco espécies de lutjanídeos, dentre eles *R. aurorubens*. Os autores descreveram que a espécie realiza a desova no verão e no outono no Atlântico Sul, e os valores máximos do IGS ocorreram nos meses de fevereiro a abril. Conforme essas informações, o presente estudo encontrou picos do IGS no verão e no início do outono em Abrolhos. Os picos podem estar relacionados com a pluviosidade local, pois ocorre o aumento na produtividade nas águas superficiais. Entretanto, Freitas *et al.* (2011) mencionaram que esse fator ambiental é insuficiente para a interpretação dos padrões reprodutivos da espécie. De acordo com a dinâmica da organização ovariana classificada por Murua e Saborido-Rey (2003) e com os resultados das análises histológicas e IGS, em Abrolhos a espécie possui um único período reprodutivo, com desova parcelada e desenvolvimento assincrônico dos ovócitos.

Quando a temporada de desova cessa, a espécie realiza a Regressão das gônadas e posteriormente permanece em Repouso. Em Abrolhos, os dois estádios juntos registraram dez meses de ocorrência entre junho de 2005 a maio de 2006. O contrário ocorreu em Trinidad e Tobago, onde o estágio Repouso foi identificado em um único mês, pois a espécie apresenta um extenso período reprodutivo na região (MANICKCHAND-HEILEMAN & PHILLIP, 1999). Além dos padrões de crescimento que podem determinar as desigualdades sobre os diferentes estilos reprodutivos de uma população (MANICKCHAND-HEILEMAN & PHILLIP, 1999), Grimes (1987) indicou que essas diferenças podem ser ocasionadas devido às variações geográficas e às diferentes distribuições sazonais.

Geralmente a maturidade sexual dos lutjanídeos ocorre quando as espécies atingem tamanhos entre 35 a 50% do tamanho máximo da população (GRIMES, 1987). Grimes e Huntsman (1980) identificaram o CT<sub>50</sub> dos indivíduos em 18,6 cm. Collins e Pinckney (1988) registraram o CT<sub>50</sub> para fêmeas em 16,0 cm. Freitas *et al.* (2011) sugeriram que o CT<sub>50</sub> de *R. aurorubens* está entre 15,3 cm a 17,5 cm. A

estimativa encontrada neste estudo foi superior (20,38 cm), e essas diferenças ou mudanças do tamanho de primeira maturação podem ser respostas da pesca seletiva, diminuição da abundância, substituição do pescado ou da mudança genética dentro de uma determinada população (NELSON & SOULE, 1987; ZHAO & MCGOVERN, 1997).

Os padrões que determinam as proporções sexuais dos lutjanídeos sugerem que fêmeas são mais abundantes e podem apresentar tamanhos maiores em relação aos machos (GARCIA-CAGIDE *et al.*, 2001). Mas como a história de vida das populações apresenta variações consideráveis (por exemplo, diferença na mortalidade, crescimento e longevidade entre machos e fêmeas, bem como a pressão pesqueira) esse parâmetro pode não ser regular (GARCIA-CAGIDE *et al.*, 2001). Pesquisas relataram que a similaridade na captura de machos e fêmeas pode ser justificada devido o uso diferencial do hábitat por *R. aurorubens*, uma vez que machos podem ser localizados em profundidades mais rasas (DAHLGREN & EGGLESTON, 2000; GALLAWAY *et al.*, 2009) o que facilita a captura pelos pescadores. Em Abrolhos *R. aurorubens* não apresentou diferenças significativas para o total de machos e fêmeas amostrados, o mesmo relatado por Grimes e Huntsman (1980) e Freitas *et al.* (2011). Mas, quando considerado a coleta mensal, os resultados foram significativos nos períodos que a espécie encontrava-se no ciclo reprodutivo, com a predominância numérica superior às fêmeas, no entanto, Grimes e Huntsman (1980) ainda sugeriram que quando há desigualdade das proporções sexuais para *R. aurorubens*, está relacionada a mortalidade e a longevidade da espécie.

Na busca em manter a sobrevivência dos ovos e larvas (LAMBERT & WARE, 1984) espécies de peixes realizam a desova parcial, ou seja, ovócitos hidratados são expelidos ao ambiente por lotes (MURUA & SABORIDO-REY, 2003). Para isso os ovócitos são desenvolvidos e maturados continuamente durante todo o período reprodutivo, inclusive durante as desovas (MURUA & SABORIDO-REY, 2003). Um dos atributos considerado importante para o conhecimento da biologia reprodutiva de uma espécie é a determinação do potencial reprodutivo anual (GOMEZ *et al.*, 2001). Esse potencial é a estimativa do número de ovócitos produzidos pela fêmea em cada período reprodutivo (MURUA & SABORIDO-REY, 2003).

Grimes e Huntsman (1980) avaliaram a fecundidade de 41 fêmeas *R. aurorubens*, as quais variaram de 22,9 a 55,7 cm de CT. Os autores mencionaram que a fecundidade da espécie foi semelhante aos demais lutjanídeos, com variação de 8.168 a 1.789.998 ovócitos. Cuellar *et al.* (1996) estimaram a Fecundidade Total da espécie através da contagem dos ovócitos em vitelogênese. Fêmeas com 109 a 194 g apresentaram variação de 54.100 a 118.500 ovócitos. Collins *et al.* (2003) estimaram a Fecundidade por Lote de fêmeas entre 15,9 a 51,0 cm de CT. Os autores estimaram em 7.385 a 407.570 ovócitos hidratados.

A Fecundidade Total estimada no presente estudo avaliou apenas fêmeas entre 22,0 a 29,1 cm de CT, devido a seletividade da captura na pesca. Os resultados evidenciaram que o número de ovócitos não aumentou conforme a variação do tamanho e do peso das fêmeas analisadas, e isso pode ser a restrita faixa de comprimento analisado. Acredita-se que o fator principal seja a seletividade pesqueira, o que não permitiu analisar a fecundidade dos grandes reprodutores. Quando comparado mensalmente, o potencial reprodutivo apresentou números desiguais entre as fêmeas analisadas. Fêmeas com ovócitos em vitelogênese (AD-Vtg1, 2 e 3) apresentaram uma variação de ~50 a 159 mil ovócitos em janeiro/2007. Em fevereiro/2006, as fêmeas com ovócitos em maturação (AD-MN) apresentaram maior potencial reprodutivo em relação às fêmeas que já continham ovócitos hidratados (AD-HY), ocasião contrária em fevereiro/2007. Essas diferenças podem ser ocasionadas devido a espécie apresentar desenvolvimento assincrônico dos ovócitos, bem como a ocorrência da reabsorção dos ovócitos residuais por atresia (LOWERRI-BARBIERI *et al.*, 2011). Entretanto, Nikolsky (1963) afirmou que a Fecundidade Total absoluta impossibilita a caracterização do potencial reprodutivo das populações de peixes, pois esses parâmetros dependem da idade de maturidade sexual e a frequência da desova ao longo de todo ciclo de vida do indivíduo.

Os lutjanídeos compreendem alguns dos recursos pesqueiros mais importantes no Atlântico Tropical (FREITAS *et al.*, 2011). Klippel *et al.* (2005) informaram que a pesca é muito seletiva e que os lutjanídeos são sobre-explotados em alguns municípios da Bahia, e ainda enfatizaram que os níveis de mortalidade por pesca são insustentáveis para *R. aurorubens*. A insustentabilidade foi alertada no início da década de 90 com a informação de que *R. aurorubens* se tornaria cada

vez mais espécie-alvo devido à escassez das espécies maiores (COLLINS & SEDBERRY, 1991).

Em municípios da Bahia (Salvador, Ilhéus, Valença, Porto Seguro, Vitória e Itaipava), *R. aurorubens* é pescado em uma faixa restrita no tamanho, entre 20 a 40 cm (KLIPPEL *et al.*, 2005). Os resultados encontrados neste estudo demonstraram que a pesca atuou principalmente nos indivíduos entre 20 a 35 cm de tamanho. Isso demonstra que a pesca nos municípios de Prado, Alcobaça e Nova Viçosa atuam sobre a espécie de forma bastante seletiva. Ainda, os resultados ainda indicam que Alcobaça é o município que mais recebe embarcações com pescados oriundos da região dos Abrolhos. O número muito reduzido de espécimes juvenis (menores que 18 cm de CT) pode ser devido à arte de pesca utilizada pelos pescadores (linha de mão), da devolução do pescado ao mar, ou em razão da ausência desses indivíduos nas áreas onde ocorreu efetivamente a pesca.

A atividade pesqueira acompanha os picos reprodutivos de alguns lutjanídeos nas regiões norte e nordeste do Brasil (BEGOSSI *et al.*, 2011). França e Olavo (2015) constatarem mais de 20 sítios de agregações de *L. jocu* e *L. analis* através das análises exploratórias e dos dados de Captura por Unidade de Esforço da pesca da costa central do Brasil (FRANÇA & OLAVO, 2015). Dados sobre as áreas de agregações de *R. aurorubens* são escassos, porém sabe-se que a medida que a espécie aumenta em tamanho ocorre a mudança do uso do hábitat para aqueles mais altamente estruturados (GALLAWAY *et al.*, 2009).

No presente estudo, os dados mensais do IGS sobrepostos com CPUE apresentaram oscilações e tendências na captura de *R. aurorubens*. As maiores capturas e esforços ocorreram principalmente nos períodos mais quentes, indicativo que as pescarias operam sobre as agregações da espécie. Além disso, os valores extremos nos municípios de Prado e Alcobaça indicaram os potenciais sítios de agregações da espécie, pois os *outliers* sugerem mudanças no comportamento natural ou aumento dos elementos externos da população examinada (BARNETT & LEWIS, 1994), sendo assim, sugerem-se estudos mais detalhados das frotas pesqueiras nesses municípios. Isso significa que as mudanças agudas nas concentrações dos peixes em uma determinada área de captura, identificadas durante a viagem de pesca, podem caracterizar agregações com ou sem fins de desova (FRANÇA & OLAVO, 2015).



No Atlântico Norte, *R. aurorubens* foi considerada espécie-alvo nas pescarias comerciais na década de 90 (CUELLAR *et al.*, 1996; MANICKCHAND-HEILEMAN & PHILLIP, 1999). Nos registros de Resende *et al.* (2003) a espécie foi a segunda mais amostrada nos monitoramentos pesqueiros nos estados do Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte, uma consequência da diminuição das espécies maiores (HARRIS & COLLINS, 2000). Os lutjanídeos apresentam vida longa, crescimento lento e baixas taxas de mortalidade natural (MANOOCH, 1998; KLIPPEL *et al.*, 2005). Por esses atributos e devido ao tempo considerável a recomposição, as populações tendem a reduzir gradativamente conforme as atividades pesqueiras multiespecíficas (RESENDE *et al.*, 2003; FREITAS *et al.*, 2011). A sobrepesca pode gerar efeitos em cadeia e pressionar as espécies-alvo, consequentemente reduzem as que possuem papel importante no ecossistema recifal (LEÃO, 1999).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos sobre a autoecologia dos lutjanídeos são realizados nas diversas formações recifais no Atlântico Tropical. Quando as espécies são utilizadas como recursos socioeconômicos, a obtenção do conhecimento científico individual e sobre as relações com o meio permitem promover medidas adequadas para a conservação e manejo.

Neste estudo pode-se observar que no Banco dos Abrolhos, *Rhomboplites aurorubens* apresenta um único período reprodutivo altamente sincronizado com desova parcelada, a qual se inicia no verão e permanece até o início do outono. Os parâmetros reprodutivos identificados são muito semelhantes aos demais locais onde a espécie foi estudada, que relacionaram o aumento da pluviosidade como o fator ambiental principal e desencadeante do processo reprodutivo. Além disso, os resultados permitiram observar que o aumento da temperatura e da produtividade das águas superficiais são condições que podem provocar o processo.

Classificada como carnívora planctívora, *R. aurorubens* utiliza os recursos e alimentos de maneira muito diferente dos demais lutjanídeos. Pode-se observar que a espécie apresenta alta diversidade no hábito alimentar com forrageamento adaptado à coluna d'água, o que permite consumir grande variedade de organismos pelágicos, planctônicos e epibentônicos. Essa variação pode ser diferenciada conforme os padrões de especialização do uso do hábitat, ou seja, do tamanho dos espécimes e da profundidade que se encontram, bem como da temperatura das águas superficiais.

Obter o conhecimento dos aspectos reprodutivos é de vital importância para manejo adequado das pescarias, como os locais, épocas e os processos envolvidos nas agregações. Mas, as agregações reprodutivas geralmente ocorrem em áreas de quebra das plataformas continentais, o que dificulta os processos de gestão e manejo das áreas protegidas. A região dos Abrolhos apresenta áreas protegidas e reservas extrativistas, mas não são suficientes para assegurar a conservação da biodiversidade. Pode-se observar que na região dos Abrolhos a pesca exerce a atividade de forma muito seletiva ao tamanho de *R. aurorubens*. Portanto, os resultados indicam que no Banco dos Abrolhos o processo de gestão e manejo deveriam adaptar a proteção sazonal de *R. aurorubens*, referente ao período em que a espécie encontra-se em reprodução.

## REFERÊNCIAS

ACERO, A.; GARZÓN, J. Hallazgo del pargo cunaro *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier) (Pisces: Lutjanidae) em um arrecife coralino somero. **Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín**, Colombia: INVEMAR, v.14, p.109-114, 1984.

BARNARD, J. L. The families and genera of marine Gammaridean Amphipoda. **Bulletin - United States National Museum**, 535 p., 1969.

BARNARD, J. L. Gammaridean Amphipoda of Australia, Part II. **Smithsonian Contributions Zoology**, p.1-148, 1974.

BARNETT, V., T. LEWIS. **Outliers in statistical data**. New York, John Wiley & Sons, 3 ed., 604 p., 1994. Disponível em: <<http://tocs.ulb.tu-darmstadt.de/214880745.pdf>>. Acesso em: 18/10/2015.

BEÇAK, W.; PAULETE, J. **Técnicas de Citologia e Histologia**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A., 96 p., 1976.

BEGOSSI, A., SALIVONCHYK, S., ARAUJO, L. G., ANDREOLI, T. B., CLAUZET, M., *et al.* Ethnobiology os snappers (Lutjanidae): target species and suggestions for management. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, n.11, v.7, p. 1-22, 2011.

BOWERING, J., LOWENBERG, R. L., MORRISON, M. A., PARKER, S. L., TIRADO, N. Infant feeding practices in East Harlem. **Journal of the American Dietetic Association**, n.2, v. 72, p.148-155, 1978.

BROWN-PETERSON, N. J.; WYANSKI, D. M.; SABORIDO-REY, F.; MACEWICZ, B. J.; LOWERRE- BARBIERI, S. K. A Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes, Marine and Coastal Fisheries. **Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science**, n.1, v.3, p.52-70, 2011.

BRUCE, T; MEIRELLES, P. M.; GARCIA, G.; PARANHOS, R.; REZENDE, C. E.; *et al.* Abrolhos Banck reef health evaluated by means of water quality, microbial diversity, bentic cover, and fisc biomass data. **Plos One**, San Diego, n.6, v.7, p.1-13, 2012.

CALÓ, C. F. F., SCHIAVETTI, A., CETRA, M. Local ecological and taxonomic knowledge of snapper fish (Teleostei: Actinopterygii) held by fishermen in Ilhéus, Bahia, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, n.3, v.7, p.403-414, 2009.

CLARKE, K. R.; GORLEY, R. N. **User manual/tutorial. Plymouth routine in multivariate ecological research.** Plymouth Marine Laboratory, "PRIMER v6", 2006.

CLARO, R.; LINDEMAN, K. C. **Biología y manejo de los pargos (Lutjanidae) en El Atlántico occidental.** La Habana: Instituto de Oceanología, 2008.

COLEMAN, F. C.; KOENIG, C. C.; EKLUND, A. M.; GRIMES, C. Management and conservation of temperate reef fishes in the Sapper-Grouper complex of the southern United States. In: A. MUSICK (ed.), **Life in the slow lane: ecology and conservation of long-lived marine animals.** Bethesda: American Fisheries Society, p.233-242. 1999.

COLLINS, L. A., WALLING-JR, W. T., BRUSHER, J. H. REMY, M. G., MIKULAS, J. J., *et al.* Preliminary results from a study of reproduction in the Vermilion Snapper (Lutjanidae: *Rhomboplites aurorubens*) from the Eastern U. S. Gulf of Mexico, 1991-2001. **54° Gulf and Caribbean Fisheries Institute**, v.54, 2003.

COLLINS, M. R., PINCKNEY, J. L. Size and age at maturity for Vermilin Snapper (*Rhomboplites aurorubens*) (Lutjanidae) in the South Atlantic Bight. **Northeast Gulf Science**, n.1, v.10, p.51-53, 1988.

COLLINS, M. R., SEDBERRY, G. R. Status of Vermilion Snapper and Red Porgy Stocks off South Carolina. **Transactions of the American Fisheries Society**, p.116-120, 1991.

COSTA, E. E. Contribución del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. INIDEP, p. 699-759. In: BOLTOVSKOY, D. **Atlas Del zooplancton Del Atlantico Sudoccidental y metodos de trabajo com el zooplancton marino.** INIDED, Mar del Plata, 1981.

COSTA, R. C., FRANSOZO, A., MELO, G. A. S., FREIRE, F. A. M. Chave ilustrada para identificação dos camarões Dendrobranchiata do litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, n.1, v.3, p.1-12, 2003.

CUELLAR, N.; SEDBERRY, G.R.; WYANSKI, D.M. Reproductive seasonality, maturation, fecundity, and spawning frequency of the vermilion snapper,

*Rhomboplites aurorubens*, off the southeastern United States. **Fishery Bulletin**, Chaleston, v. 94, p.635–653, 1996.

CUSHING, C. H. **Marine Ecology and Fisheries**. Oxford: Cambridge University Press, 92 p., 1974.

DAHLGREN, C. P., EGGLESTON, D. B. Ecological processes underlying ontogenetic habitat shifts in a coral reef fish. **Ecology**, n.8, v.81, p.2227-2240, 2000.

DUTRA, G. F.; ALLEN, G. R.; WERNER, T., MCKENNA, S. A. A rapid marine biodiversity assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil. **Rap Bulletin of Biological Assessment**, 160 p., 2006.

FRANÇA, A. R., OLAVO, G. Indirect signals of spawning aggregations of three commercial reef fish species on the continental shelf of Bahia, east coast of Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, n.3, v.63, p.289-302, 2015.

FRANCINI-FILHO, R. B.; CONI, E. O. C.; MEIRELLES, P. M.; AMADO-FILHO, G. M.; THOMPSON, F. L.; *et al.* Dynamics of Coral Reef Benthic Assemblages of the Abrolhos Bank, Eastern Brazil: Inferences on Natural and Anthropogenic Drivers. **Plos One**, n.1, v.8, p.1-12, 2013.

FREDÓU, T., FERREIRA, B. P. Bathymetric Trends of Northeastern Brazilian Snappers (Pisces, Lutjanidae): Implications for the Reef Fishery Dynamic. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, n.5, v.48, p.787-800, 2005.

FREIRE, K. M. F.; NEGREIROS, J. A.; ARAUJO, A. R. R.; AVILA-DA-SILVA, A. O.; BISPO, M. C. S.; *et al.* Revisiting Brazilian Catch Data for Brazilian Marine Waters (1950-2010). **Fisheries Centre Research Reports**, p.1-41, 2014.

FREITAS, M. O.; MOURA, R. L.; FRANCINI-FILHO, R. B.; MINTE-VIEIRA, C. V. Spawning patterns of commercially important reef fish (Lutjanidae and Serranidae) in the tropical western South Atlantic. **Scientia Marina**, n.1, v.75, p.135-146, 2011.

GALLAWAY, B. J., SZEDLMAYER, S. T., GAZEY, W. J. A life history review for Red Snapper in the Gulf of Mexico with an evaluation of the importance of offshore petroleum platforms and other artificial reefs. **Reviews in Fisheries Science**, v.17, p.48-67, 2009.

GARCÍA-CAGIDE, A., CLARO, R., KOSHELEV, B. V. Reproducción. p.187-262, 1994. In: CLARO, R. (ed.) **Ecología de los peces marinos de Cuba**. México: Inst. Oceanol. Acad. Crinc. Cuba and Cent. Invest. Quintana Roo (CIQRO).

GARCÍA-CAGIDE, A., CLARO, R., KOSHELEV, B. V. Reproductive patterns of fishes of the Cuban shelf. p. 71-102, 2001. In: CLARO, R., LINDEMAN, K. C., PARENTI, L. R. (eds), **Ecology of the marine fishes of Cuba**. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C, USA, 253 p.

GRIMES, C. B. Age, Growth, and Length-Weight Relationship of Vermilion Snapper, *Rhomboplites aurorubens* from North Carolina and South Carolina Waters. **Transactions of the American Fisheries Society**, n.3, v.107, p.454-456, 1978.

GRIMES, C. B. Reproductive biology of the Lutjanidae: a review. p.239-294. 1987. In: POLOVINA, J. J., RALSTON, S., (eds). Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management. **Westview Press**, Boulder, CO, USA.

GRIMES, C.B. Diet and feeding ecology of the vermilion snapper *Rhomboplites aurorubens*, from North Carolina and South Carolina waters. **Bulletin of Marine Science**, n.1, v.29, p.53-61, 1979.

GRIMES, C.B.; HUNTSMAN, G.R. Reproductive biology of the vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens*, from North Carolina and South Carolina. **Fisheries Bulletin**, n.1 v.78, p.137-146, 1980.

HAIGHT, W. R., PARRISH, J. D., HAYES, T. A. Feeding ecology of deepwater lutjanid snappers at Penguin Bank, Hawaii. **Transactions of the American Fisheries Society**, p.328-347, 1993.

HARRIS, P. J., COLLINS, M. R. A comparison of the age, growth, and age at maturity for gag, *Mycteroperca microlepis*, from the southeastern United States during 1976-1982 and 1994-1995. **Bulletin Marine Science**, v.66, p. 105-117, 2000.

HAZELTON, M. L. Bias reduction in kernel binary regression. **Computational Statistics & Data Analysis**, v.51, p.4393-4402, 2007.

HUNTER, J. R., MACIEWICZ, B. J., LO, N. C. H., KIMBRELL, C. A. Fecundity, spawning, and maturity of female Dover Sole, *Microstomus pacificus*, with an evaluation of assumptions and precision. **Fisheries Bulletin**, v.90, p.101-128, 1992.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**, v.17, p.411-429, 1980.

JOHNSON, M. W., POWERS, S. P., HIGHTOWER, C. L., KENWORTHY, M. Age, Growth, Mortality, and Diet Composition of Vermilion Snapper from the North-Central Gulf of Mexico. **Transactions of the American Fisheries Society**, v.139, p.1136-1149, 2010.

KASTURIRANGAN, L. R. **A key for the identification of the more common planktonic Copepoda of Indian coastal waters**. Council of Scientific & Industrial Research, New Delhi, v.2, 1963.

KLIPPEL, S., OLAVO, G., COSTA, P. A. S., MARTINS, A. S., PERES, M. B. Avaliação dos estoques de lutjanídeos da costa central do Brasil: análise de coortes e modelo preditivo de Thompson e Bell para comprimentos. 2005. In: COSTA, P. A. S.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. (eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro, Museu Nacional. p.83-98 (Série Livros n.13).

LAMBERT, G. Ecology and natural history of the protochordates. **Canadian Journal of Zoology**, v.83, p.34-50, 2005.

LAMBERT, T. C., WARE, D. M. Reproductive Strategies of Demersal and Pelagic Spawning Fish. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v.41, p.1565-1569, 1984.

LEÃO, Z. M. A. N. Abrolhos - O complexo recifal mais extenso do Oceano Atlântico Sul. p.345-359. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. (Ed.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 1999. Disponível em: <<http://www.unb.br/ig/sigep/sitio090/sitio090.htm>> Acesso em: 30/03/2014.

LEÃO, Z. M. A. N., KIKUCHI, R. K. P., TESTA, V. Corals and coral reefs of Brazil. Latin American Coral Reefs, Edited by Jorge Cortés, **Elsevier Science B.V. All rights reserved**, 2003. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Ruy\\_Kikuchi/publication/235928320\\_Corals\\_and\\_coral\\_reefs\\_of\\_Brazil/links/02bfe5145292b1d688000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ruy_Kikuchi/publication/235928320_Corals_and_coral_reefs_of_Brazil/links/02bfe5145292b1d688000000.pdf)> Acesso em: 25/07/2014.

LIZAMA, M. A. P., TAKEMOTO, R. M. Relação entre o padrão de crescimento em peixes e as diferentes categorias tróficas: uma hipótese a ser testada. **Acta Scientiarum**, n.2, v.22, p.455-463, 2000.

LOWERRE-BARBIERI, S. K.; BROW-PETERSON, N. J.; MURUA, H.; TOMKIEWICZ, J.; WYANSKI, *et al.* Emerging Issues and Methodological Advances in Fisheries Reproductive Biology. **Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science**, n.32, v.3, p.32-51, 2011.

LOYOLA E SILVA, J. Sphaeromatidae do litoral brasileiro. **Boletim da Universidade do Paraná, Zoologia**, Curitiba, v.4, p.1-182, 1960.

LOYOLA E SILVA, J. Sphaeromatidae dos litorais do Brasil (Isopoda: Crustacea). **Contribuição nº 1588 do Departamento de Zoologia - UFPR**, cap. 6, p.107-152, 2005.

MANICKCHAND-HEILEMAN, S.; PHILLIP, D. A. T. Contribution to the biology of the vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens*, in Trinidad and Tobago, West Indies. **Institute of Marine Affairs**, México, v.55, p.413-421, 1999.

MANOOCH, C. S.; POTTS, J. C.; BURTON, M. L.; VAUGHAN, D. S. Population assessment of the Vermilion Snapper, *Rhomboplites aurorubens*, from the Southeastern United States. **NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-411**, Springfield, p.1-59, 1998.

MARTINS, A. S., OLAVO, G., COSTA, P. A. S. Recursos demersais capturados com espinhel de fundo no talude superior da região entre Salvador (BA) e o Cabo de São Tomé (RJ). In: MARTINS, A. S., OLAVO, G., COSTA, P. A. S. (eds.), **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira**. Museu Nacional, Rio de Janeiro, p.109-128, 2005.

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do litoral brasileiro**. Plêiade/FAPESP, São Paulo, 1996.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes do Sudeste do Brasil**. São Paulo, 96 p., 1980.

MOURA, R. L., SECCHIN, N. A., AMADO-FILHO, G. M., FRANCINI-FILHO, R. B., FREITAS, M. O., *et al.* Spatial patterns of benthic megahabitats and conservation planning in the Abrolhos Bank. **Continental Shelf Research**, v.70, p.109-117, 2013.

MOURA, R. L.; FRANCINI-FILHO, R. B. Reef and shore fishes of the Abrolhos Region, Brazil. **RAP Bulletin of Biological Assessment**, n.1, v.38, p.40-55, 2005.



MURUA, H., SABORIDO-REY, F. Female reproductive strategies of marine fish species of the North Atlantic. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, v.33, p.23-31, 2003.

NAVARRO, R. D., NAVARRO, F. K. S. P., SEIXAS-FILHO, J. T., RIBEIRO-FILHO, O. P. Nutrição e alimentação de reprodutores de peixes. **Revista Augustus**, n.30, v.15, 2010.

NELSON, K., SOULE, M. Genetical conservation of exploited fishes. 1987. In: RYMAN, N., UTTER, F. (eds.) **Population genetics and fishery management**, p. 345-368. Univ. Washington. Seattle. WA, 420 p.

NIKOLSKY, G. V. **The Ecology of Fishes**. Academic Press London, London, 352p. 1963.

PIRES, A. M. S. Sphaeromatidae (Isopoda: Flabellifera) da zona entre marés e fundos rasos dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, n.2, v.31, p.43-55, 1982.

POHLE, G., MANTELATTO, F. L. M., NEGREIROS-FRANSOZO, M. L., FRANSOZO, A. Larval Decapoda (Brachyura). **South Atlantic zooplankton - Leiden**, p.1281-1351, 1999.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria. ISBN 3-90005-07-0. Disponível em: URL <http://www.R-project.org>, 2009.

RASBAND, W. S. Image J, (1997–2009). U.S. National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA. Disponível em: <<http://rsb.info.nih.gov/ij/>>.

REAKA-KUDLA, M. L. The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forests. In: REAKA-KUDLA, M. L, WILSON, D. E., WILSON, E. O. (eds.) **Biodiversity II. Washington**, D.C.: Joseph Henry Press, p. 83-108, 1997.

RESENDE, S. M., FERREIRA, B. P., FREDOU, T. A pesca de lutjanídeos no Nordeste do Brasil: Histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. **Boletim Técnico Científico**, CEPENE, 11(1), p.257-270, 2003.

RUTLEDGE, G. K., ALPERT, J., EBISUZAKI, W. NOMADS, a climate and weather model archive at the National Oceanic and Atmospheric Administration. **Bulletin of the American Meteorological Society**, n.3, v.87, p.327-341, 2006.

SEDBERRY, G.R.; CUELLAR, N. Planktonic and benthic feeding by the reef-associated vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens* (Teleostei, Lutjanidae). **Fishery Bulletin**, v.91, p.699-709, 1993.

SILVANO, R. A. M. Pesca Artesanal e Etnoictiologia. In: BEGOSSI, A. (org.); LEME, A.; SEIXAS, C. S.; CASTRO, F.; PEZZUTI, J.; HANAZAKI, N.; PERONI, N.; SILVANO, R. A. M. **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**, Ed. HUCITEC, São Paulo. ISBN: 85-271-0624-8, p.187-222, 2004.

STATSOFT, Inc. (2004). **STATISTICA (data analysis software system), versão 7.0**. Disponível em: <www.statsoft.com>.

VASKE-JÚNIOR, T. **Guia de Identificação de Cefalópodes**. Olinda, 59 p., 2006.  
VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática**. Maringá: EDUEM/SBI, 169 p., 1996.

VIEIRA, S. **Bioestatística: Tópicos Avançados**. 2º Edição, Rio de Janeiro/RJ: Campus, 228 p., 2003.

VILA-NOVA, D. A.; BENDER, M. G.; CARVALHO-FILHO, A.; FERREIRA, C. E. L.; FLOETER, S. R. The use of non-reef habitats by Brazilian reef fish species: considerations for the design of marine protected areas. **Natureza & Conservação**, n.1, v.9, p.1-8, 2011.

VILLEGAS-HERNÁNDEZ, H.; MUÑOZ, M.; LLORET, J. Reproductive traits of the pompano, *Trachinotus ovatus* (Linnaeus, 1758), in the north-western Mediterranean. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, p.1-11, 2015.

ZAVALA-CAMIM, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM, 129 p., 1996.

ZHAO, B., MCGOVERN, J. C. Temporal variation in sexual maturity and gear-specific sex ratio of the vermilion snapper *Rhomboplites aurorubens*, in the South Atlantic Bight. **Fishery Bulletin**, v. 95, p.837-848, 1997.